

إعداد

الدكتورة / بدرية بنت محمد عمر حبيب

أستاذ المناخ الطبيعي والتطبيقي المشارك

كلية الآداب للبنات الدمام

1428هـ /2007م

شكر وتقدير

أتقدم بخالص الشكر والحمد لله رب العالمين الذي أنار لي طريق المعرفة والعلم وسهل لي العمل حمدا كما ينبغي لعظيم سلطانه و أرجو من جلاله أن يتقبله خالصا لوجهه الكريم لخدمة طلبة العلم .

ثم أتقدم بشكري وامتناني لكل من ساهم في انجاز هذا البحث العلمي وظهوره إلى حيز الوجود في مقدمتهم الملتقي الأول لنظم المعلومات الجغرافية الذي مهد لي طريق المعرفة بعد الله بطريقة البحث وأمدني مشكورا ببصيص من نور المعرفة في كيفية الاستفادة من هذا العلم لا تمام هذا البحث الأول من نوعه في مملكتنا الحبيبة فأرجو من الله أن أكون به قد أفدت واستفدت.

كما أتقدم بشكري العميق للمؤسسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة ممثلة في إدارة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية التي أولت البحث عناية واهتمام .

والشكر موصول لإدارة المناخ التي أثبتت فعاليتها الفائقة بسرعة إمدادها للباحثة بالمعلومات منظمة على اقرص مرنة سهلت التعامل معها والاستفادة منها .

كما أتقدم بشكري العميق لجامعة الملك عبد العزيز بجدة التي أولتني كامل العناية ووفرت لي كافة المراجع والدوريات الأجنبية التي تعتبر الركيزة الأولى لهذا البحث و الشكر موصول للمكتبة البريطانية ببوسطن بالمملكة المتحدة ولمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ممثلة في مركز علوم الفضاء .

ولكل من وزارة الشئون البلدية والقروية ، بلدية الدمام (إدارة التخطيط العمراني) كما أتقدم بخالص الشكر لوزارة الاقتصاد والتخطيط ،و مصلحة الإحصاءات العامة ولجميع الإدارات الحكومية التي أمدتني دون عناء بالبيانات والمعلومات التي ساهمت في سرعة انجاز البحث .

الملخص

اهتمت هذه الدراسة بدراسة وتحليل الجزر الحرارية بمدينة الدمام عن طريق استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وتم فيها تحليل صور القمر الصناعي لاندسات TM 5 الرقمية الباند الحراري (Thermal Band) وتحويل قيم البكسل إلى قيم حرارية مطلقة ومئوية مستعينة بالنماذج الإحصائية الحديثة و المتطورة التي تستخدم لهذا الغرض وتصحيح نتائجها على قاعدة الغلاف الجوي بوكالة ناسا للفضاء . كما اهتمت الدراسة بتوزيع درجات الحرارة وتحليلها على مستوى أحياء المدينة وتصنيف أنماط الجزر الحرارية وأحجامها لتي رصدت وقت التصوير ومقارنتها بالريف المجاور المتمثل في مدينة القطيف وركزت الدراسة على تحليل العلاقة التوزيعية بين أنماط الجزر الحرارية ونمط استخدام الأرض .

ومن أهم ما توصلت له الدراسة الأتي :-

1- إن أنماط الجزر الحرارية التي تتكون على وسط الدمام تختلف عن أنماط الجزر التي تتكون في شرق وغرب مدينة الدمام يؤثر في ذلك نمط استخدام الأرض .

2- إن التخطيط الجيد لحي الأعمال المركزية وانتفاء وجود المباني المرتفعة وتركز الحدائق كان له اثر ايجابي على درجات الحرارة في وسط مدينة الدمام .

3- إن أحجام الجزر المعتدلة أكثر استقرارا ومساحة على مدينة القطيف .

4- إن الجزر الحارة تتركز فوق المناطق الصناعية وتمثل بؤر شبه دائمة لمراكز الضغط المنخفض المحلية .

5- إن المخططات البلدية الحديثة لم تعن بإقامة الحدائق والمتنزهات في الأحياء الجديدة الواقعة شرق وغرب الدمام مما ساهم في رفع درجة حرارتها .

6- إن أعمار المناطق الصحراوية المدارية يقلل من درجة حرارتها وبذا فإن كثافة العمران المخطط في المناطق الصحراوية يعتبر أمر مطلوب بشرط عدم المساس بأراضي الواحات وزيادة نسب التشجير بدرجة عالية داخل وخارج هذه المدن .

المقدمة

درجات الحرارة ألمقاسه في أي موقع على سطح الأرض ما هي إلا محصلة نهائية لتأثير وتأثير النظام المناخي بعدد لا متناه من العوامل الطبيعية والبشرية ،و درجة حرارة أي بقعة مهما صغرت أبعادها ما هي إلا درجة حياتية لإقليم مناخي أصغري له خصائصه المميزة وله شخصيته المتميزة من حيث مدخلا ته ومخرجاته الخاصة من الطاقة والرطوبة ، فعلى مستوى المدينة يتوزع عدد من الأنماط الحرارية في كل حي من أحيائها بل أن الحي الواحد تتداخل به أنماط حرارية متباينة يتحكم في وجودها عدد من العوامل المتداخلة والمتفاعلة .. فمثلا درجة الحرارة المرصودة في ظل مبنى تختلف عن درجة الحرارة المرصودة عند المبنى نفسه في الجهة المواجهة للشمس يتبعه اختلاف مقدار الرطوبة و معدل سرعة الرياح وعدد ساعات السطوع و الأنماط الحياتية والبيئات المرضية ، ودراسة هذا التباين وذاك يندرج تحت ما يعرف بالمناخ التفصيلي أو الدراسة الميكروسكوبية لعناصر المناخ .

في هذه الدراسة ركزت الباحثة على دراسة أنماط الجزر الحرارية بأسلوب نزحت فيه نوعا للتعميم نظرا لكبر منطقة الدراسة وصعوبة دراستها بطريقة المناخ التفصيلي وإن كنت قدت طرقت لبعضها الأخر تفصيلياً لفهم سلوك الظاهرة, إلا أني أتبعت أسلوب التعميم في معظمها.

عليه تمت دراسة أنماط استخدام الأرض السكنية ومنطقة الأعمال المركزية والصناعية و الترويحية ، بإسهاب في محاولة لتحديد الجزر الحرارية بالمدينة 0 وتعتبر دراسة ظاهرة الجزر الحرارية للمدن الحديثة من الدراسات المناخية الحديثة و الهامة لأنها توضح أثر هذه الظاهرة على الموازنات المالية للمدن الكبيرة والصناعية ، **ومصطلح الجزيرة الحرارية مصطلح مناخي يطلق على ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة في المدن الكبيرة والصناعية مقارنة بالمناطق الريفية المحيطة بها 0**

(شحاذة 1999ص 5)

ويعود الشذوذ الحراري في المدن الكبيرة والصناعية عادة إلى اضطراب درجة الحرارة ألمقاسه و المحسوسة بسبب ما يقوم به الإنسان من تغيير لنمط استخدام الأرض داخل المدينة ،من اجتثاث مساحات واسعة من الأشجار والأراضي الزراعية ، وإحلاله مكانها مناطق سكنية مبنية من الخرسانة وشوارع معبدة بالإسفلت ، وأرصفة ومواقف سيارات وغيرها مما يزيد من معدلات امتصاص الأشعة الشمسية 0

ولان هذه الظاهرة تؤثر على الموازنات المالية للمدن وقد يرتبط بها انتشار ملوثات الهواء والماء وتغير المناخ وتدهور الصحة العامة للسكان ،كما تعتبر دراستها مهمة لتحديد نطاقات راحة الإنسان وأثارها الاقتصادية على استهلاك الطاقة ... فقد أولت وكالات الفضاء ناسا وغيرها من الوكالات

العالمية ومراكز الأبحاث اهتمام خاص بتخصيص برامج بحثية تهتم برصد هذه الظاهرة وتحديد مـــداها وتقدير الخسائر الناجمة عنها واقتراح أفضل السبل لمعالجتها 0

ولما كانت مدينة الدمام أحد المدن الصناعية الهامة في المملكة العربية السعودية بما تحتله من أهمية سكانية وعمرانية ووظيفية تجعل من مناخها الحضري محور اهتمام تناولت الباحثـــة دراســـة تبـــاين الخصائص الحرارية لمدينة الدمام ، والعوامل المؤثرة في هذا التباين بغية التوصل إلي طبيعة الجزر الحرارية المتمثلة بها، و رصد بعض أثرها على استهلاك الطاقة .

أهمية الدراسة :

تعتبر هذه الدراسة من الدراسات ذات الأثر النفعي في مجال التنمية والتخطيط المحلى والإقليمي إذ أن استخدام التقنية في كشف التغيرات البيئية ورصدها أمر غاية في الأهمية كونه يسرع اتخـــاذ الحلـــول للمشاكل التي تعترض بيئة الإنسان كما يساعد فهم الجزر الحرارية وسلوكها في المدينة علـــى اتخـــاذ التدابير نحو تحسين وضع الموازنات المالية للمدينة عن طريق ترشيد استخدام الطاقة الناتج عن تفـــاقم ظاهرة الجزر الحرارية للمدينة ،كما يمكن بها تحديد أساليب الاستخدام الأمثل لموارد البيئة والنطاقات المثلى للسكن والحياة والترفيه في المدينة في ظل خصائصها الحرارية 0

مبررات اختيار الموضوع :

لنمط استخدام الأرض دور كبير في إحداث التغير في خصائص المناخ داخل المدن الكبرى التي قـــد تنعكس سلباً على حياة الإنسان وصحته واقتصاده وكان من أهم التوصيات التي خرجت بها الندوة الثامنة لأقسام الجغرافيا بالمملكة العربية السعودية هي حاجة المملكة العربيـــة الســـعودية إلى زيـــادة الاهتمام بدراسة المناخ التطبيقي ومجالاته المختلفة . والجزر الحرارية ما هـــي ألا اســـتحداث لمنـــاخ أصغري صنعه الإنسان بسوء استخدامه لموارد البيئة ويتضح جليا مدى خطورته بمقارنته بمناخ الريف المجاور الذي يمتاز عنه كليا ، وعليه فإن مثل هذه الدراسات تساهم وبشكل فعال في التربية البيئيـــة وتخطيط المدن ،وترشيد استخدام مواردها بنوع من المثالية يقلل من حجم وخطر تفاقم مثـــل هـــذه الظاهرات ولما كان نصيب المدن المدارية قليل في اجراء مثل هذه الدراسات كن ذلـــك مـــن اكـــبر المبررات التي دعت الباحثة لاختيار هذا الموضوع 0

الهدف من الدراسة :

تهدف الدراسة إلى تحديد أنماط الجزر الحرارية لمدينة الدمام وربطها بمسبباتها باستخدام أحدث التقنيات الموجهة لدراستها في الوقت الحاضر ، ومن ثم دراسة اثر هذه الجزر على الإنسان بغرض الحد من سلبيات هذه الظاهرة 0كما تهدف الدراسة إلى كشف مناطق الحرارة المثلى في المدينة بغرض ترشيد التخطيط في كيفية الاستفادة من بعض خصائص المدينة .

تساؤلات الدراسة :

تحاول الدراسة الإجابة بعون الله على التساؤلات الآتية :

1. كيف تتوزع الحرارة مكانيا في مدينة الدمام ؟
2. ما هي أنماط الجزر الحرارية التي تتكون فوق المدينة ؟
3. ما علاقة الجزر الحرارية بنمط استخدام الأرض ؟
4. ما هي أحجام الجزر الحرارية بمدينة الدمام ؟
5. أين تتوزع درجات الحرارة المثلى في المدينة ؟
6. كيف يمكن الحد من سلبيات الجزر الحرارية لمدينة الدمام ؟

مصادر بيانات الدراسة :

1. الهيئات الحكومية ممثلة في :-

1. المؤسسة العامة للأرصاد وحماية البيئة 0 دراسات وإحصائيات وتقارير.
2. -وزارة الشئون البلدية والقروية أمانة مدينة الدمام (إدارة التخطيط العمراني) 0 خرائط رقمية - مخططات بلدية.
3. مصلحة الإحصاءات العامة (تقارير مناخية يومية لعام 2001 م)
4. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية صور القمر الصناعي الأمريكي لاندسات TM 5 بدقة 30 متر (وصورة القمر الصناعي الفرنسي سبوت) بدقة 20 متر)
5. - خرائط ورقية طبوغرافية لمنطقة الدراسة (من إصدارات المساحة العسكرية) (خرائط الفارسي الورقية).
6. وكالة ناسا لعلوم الفضاء (مواقع على صفحة ويب ، الانترنت) .

طرق الدراسة :-

1- **الدراسة الميدانية :-**

أعتمد المشروع البحثي بدرجة أولى على الدراسة الميدانية 0فبعد الدراسة المستفيضة لأنماط استخدام الأرض في منطقة الدراسة قامت الباحثة بزيارات متكررة لكل أحياء الدمام ومطابقتها مع خريطة استخدام الأرض 50000/1 الصادرة من وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام 1424هـ وخريطة الفارسي للمنطقة الشرقية لعام 1424هـ ،

ونظراُ لقلة محطات الرصد الجوي في المناطق المحيطة بمدينة الدمام وفي المدينة نفسها قامت الباحثة باستخدام السيارة المتحركة(الطوافة) ذات الحركة الترددية المتواصلة لعدة مرات سُجلت خلالها القراءات الحرارية في الأحياء ،وجمعت للمقارنة بدرجات الحرارة التي حصلتُ عليها من تطبيق نماذج وكالة ناسا لعلوم الفضاء لتحويل بيانات الصور الرقمية للقمر الصناعي لاندسات TM 5 إلى درجات حرارة مطلقة ومئوية, إضافة إلى الاستفادة من بيانات محطة الرصد الجوي التابعة للمؤسسة العامة للأرصاد وحماية البيئة (بمطار الملك فهد بالدمام ومطار الظهران) لعام 2001م ويومي التصوير بالأخص 0

2- الدراسة المكتبية :-

وانقسم العمل بها على مرحلتين :-

أ-مرحلة المعالجة بالبرامج الرقمية :-

1- العمل على معالجة صور الأقمار الصناعية الأمريكية LANDSAT-TM 5 التي توفرت لمنطقة الدراسة الواقعة بين دائرتي عرض 22َ 26ْو 40َ 26ْ شمالاً (ليوم 2001/7/29م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً بعد الظهر لتمثل الصيف ، وليوم 2/11/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءًبعد الظهر لتمثل الخريف) على برنامج الاستشعار عن بعد الايرداس ERDAS IMAGINE 8.5 و برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc M p 8,5 .

2- العمل على دراسة وتحليل النطاق الحراري THERMAL BAND .

3- العمل على توزيع التباين في درجات الحرارة بناءً على قيم البيانات التي تم استنتاجها من تحليل بيانات النطاق السادس الحراري (Thermal Band).

4- العمل على عرض التباين في درجات الحرارة لأكثر من صورة واحدة وذلك من أجل التصور الكامل والمنطقي للتدرج الحراري.

5- العمل على تصنيف استخدامات الأراضي في منطقة الدراسة LAND USE .

6- استنتاج العلاقة بين درجات الحرارة والبيانات السكانية – والديموجرافية .

7- إيجاد العلاقة بين التباين في درجات الحرارة واستخدامات الأراضي .

كما تضمنت خطة العمل أسلوب الربط بين قيم البيانات في النطاق السادس وبين قواعد البيانات في نظم المعلومات الجغرافية في عدة مناطق ضمن منطقة الدراسة مثل الطرق والمناطق السكنية والمناطق الصناعية والمناطق التجارية والمناطق الترفيهية والسياحية .علما بأن الصور الرقمية قد مرت بمرحلة تصحيح الإحداثيات والمواقع باستخدام الخريطة الطبوغرافية لمدينة الدمام وخريطة توزيع الأحياء السكنية .

الدراسات السابقة :

على حد علم الباحثة لا توجد دراسات سابقة لموضوع الدراسة في منطقة الدراسة كما أنه لا توجد دراسة عربية علمية سابقة تناولت الجز الحرارية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي لاندسات TM5 الأمريكي .

الدراسات في الدول العربية التي تناولت الجزر الحرارية في بعض المدن العربية منها على سبيل الذكر لا الحصر :-

1-مناصرة، محمود 1985 م **الجزيرة الحرارية لمدينة عمان** رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، الجامعة الأردنية ، عمان 0

2. عبد اللطيف ،يوسف 2000م **مناطق الحرارة المثلى في مدينة القاهرة: دراسة في جغرافية المناخ الحضري** ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد السادس والثلاثون ، الجزء الثان0

3. معتوق ،أمل عبد العظيم 2006 م **العلاقة بين المناخ والعمران في غرب الدلتا** (دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي دراسة تطبيقية على مدينة دمنهور .

الدراسات غير العربية متنوعة منها أهمها على سبيل الذكر لا الحصر:

1- Yang Hequn ;Yong Liu 2004 **A satellite remote sensing based assessment of urban heat island in lanzhou city northwest china** Key Laboratory of Western China s Environmental System MOE Lanzhou University , Lanzhou 730000, China

هيكون يانج ، يانج، ليو 2004م ، (**تقييم إحساس القمر الصناعي البعيد للجزيرة الحضـــرية في مدينة هانزهو شمال غرب الصين**) المختبر الرئيسي للبيئة لأنظمة غرب الصين ، جامعـــة هـــانزهو 73000 , الصين .

kevin P. Gallo and Timothy W. Owen. 1999: **Satellite-Based Adjustments for the Urban Heat Island Temperature Bias.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 38, No. 6, pp. 806–813

كيفن و تيموثي 1999م , **ضبط قاعدة بيانات الأقمار الصناعية لرصد درجـــات الحــــرارة في الجــــزر الحراريــــة** . مجلــــة الأرصـــــاد التطبيقيــــة . مجلــــد 38 رقــــم 6 ص 806–813 .

Thomas C. Peterson and Timothy W. Owen. **2005: Urban Heat Island Assessment: Metadata Are Important.** Journal of Climate: Vol. 18, No. 14, pp. 2637–2646

توماس و تيموثي 2005 **م, أهمية تقدير الجزر الحرارية** . مجلة المناخ . العدد 18 .رقـــم 14 . ص 2637– 2646 .

Yang Jiansheng Wang Y.Q2005 .**Estimation of Land Surface Temperature using Landsat-7 ETM+ Thermal Infrared and weather Data.** Department of Natural Resources Science. University of Rhode Island Kingston, RI 02881, USA

يانج ووا ي . كيو .وانج تقدير درجة حرارة سطح الأرض باستخدام الأشـــعة تحـــت الحمـــراء اللاندسات 7 ETM وبيانات محطات الرصد الجوي , جامعة جزيرة رود .قسم علم المصادر الطبيعية , كنغستون ,ار أي 02881 ,الولايات المتحدة الأمريكية .

بالإضافة إلى العديد من الدراسات التي أجرتها وكالة ناسا للفضاء يمكن الاطلاع علي عناوينها في قائمة المراجع .

الأبحاث السابقة تناولت بالدراسة الجزر الحرارية عن طريق الاستعانة بالصور الفضائية في رصد الجزر الحرارية ودراسة طبيعتها .كما اعتمدت على المحطات الأرضية لرصد التباينات الحراريـــة وتوزيعهـــا الجغرافي وعليه فإن الدراسة هذه تختلف عن الدراسات السابقة باعتمادها على قيم (الانبعاث الحراري على صور لاندسات 5 TM الرقمية وتصحيحها بالنسبة للغلاف الجوي طبقا لأكثر النماذج تطورا

ومن ثم تحويلها إلى درجات حرارة مئوية بواسطة النماذج الحديثة المستخدمة لذلك , كأول بحث من نوعه عربياً يتناول الظاهرة بالدراسة عن طريق تحويل قيم البكسل إلى درجات حرارة مطلقة (كالفن). وفي بداية الأمر قامت الباحثة بقراءة قيم الانبعاث الحراري في منطقة الدراسة لتستقرئ الاختلافات المكانية للانبعاث الحراري على الصور الفضائية ومن ثم تم تحويل هذه القيم لدرجات حرارة مطلقة وتحليلها وربطها بمسببات تباين توزعها في المدينة .

منهج الدراسة ومعالجة البيانات :-

تنوعت المناهج التي أستخدمها البحث ضمن المنهج الأصولي والتحليلـــي الوصـــفي والاســـتقرائي ،والأسلوب التحليلي الكمي لدراسة وتوزيع وتحليل البيانات الكمية والرقمية ، علماً بأن العمـــل الرئيس أعتمد على معالجة وتحليل صور الأقمار الصناعية **الأمريكيـــة** LANDSAT-TM باســـتخدام برنامج الاستشعار عن بعد الايرداس ERDAS IMAGINE 8.5و برنامج نظم المعلومات الجغرافيـــة Arc Map 8.5و بعدد من برامج رسم الخرائط منها Corel Drawو Surfer 8 و Map Info و Auto Cad Map وsigma plot 9.0Ink وغيره من البرامج الإحصائية مثل spss .

محاور الدراسة

- مقدمة.

أولا:- التعريف بمنطقة الدراسة و خصائص الموقع الفلكي والجغرافي 0

ثانيا:- أنماط استخدام الأرض في مدينة الدمام .

ثالثاً :- تحليل التباين الحراري على صور القمر الصناعي لاندسات TM 5 الرقمية .

رابعا :- تحويل قيم الصورة الرقمية إلى درجات حرارة.

1. تحويل قيم الصورة الرقمية إلى قيم إشعاعية .
2. تحويل القيم الإشعاعية إلى درجات حرارة مئوية .

خامسا :-التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة في مدينة الدمام والريف المجاور خلال الصيف.

سادسا:- التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة طبقا للتصنيف المراقب خلال الصيف .

سابعا:- التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة وأنماط الجزر الحرارية لمدينة الدمام والريف المجاور خلال الخريف.

ثامنا:- التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة طبقا للتصنيف المراقب خلال الخريف .

تاسعا:- أنماط و أحجام الجزر الحرارية.

1- أحجام الجزر الحرارية في مدينة الدمام خلال الصيف.

أ -الجزر المعتدلة .

ب-الجزر المعتدلة نوعا .

ت-الجزر الدافئة.

ث-الجزر الحارة .

2- أحجام الجزر الحرارية في مدينة الدمام خلال الخريف .

أ-الجزر الدافئة .

ب-الجزر الحارة .

ت-الجزر الحارة جداً

ث-الجزر شديدة الحرارة .

عاشرا:- تقيم انحراف الجزر الحرارية عن درجة الحرارة المثلى في مدينة الدمام

- النتائج والتوصيات 0

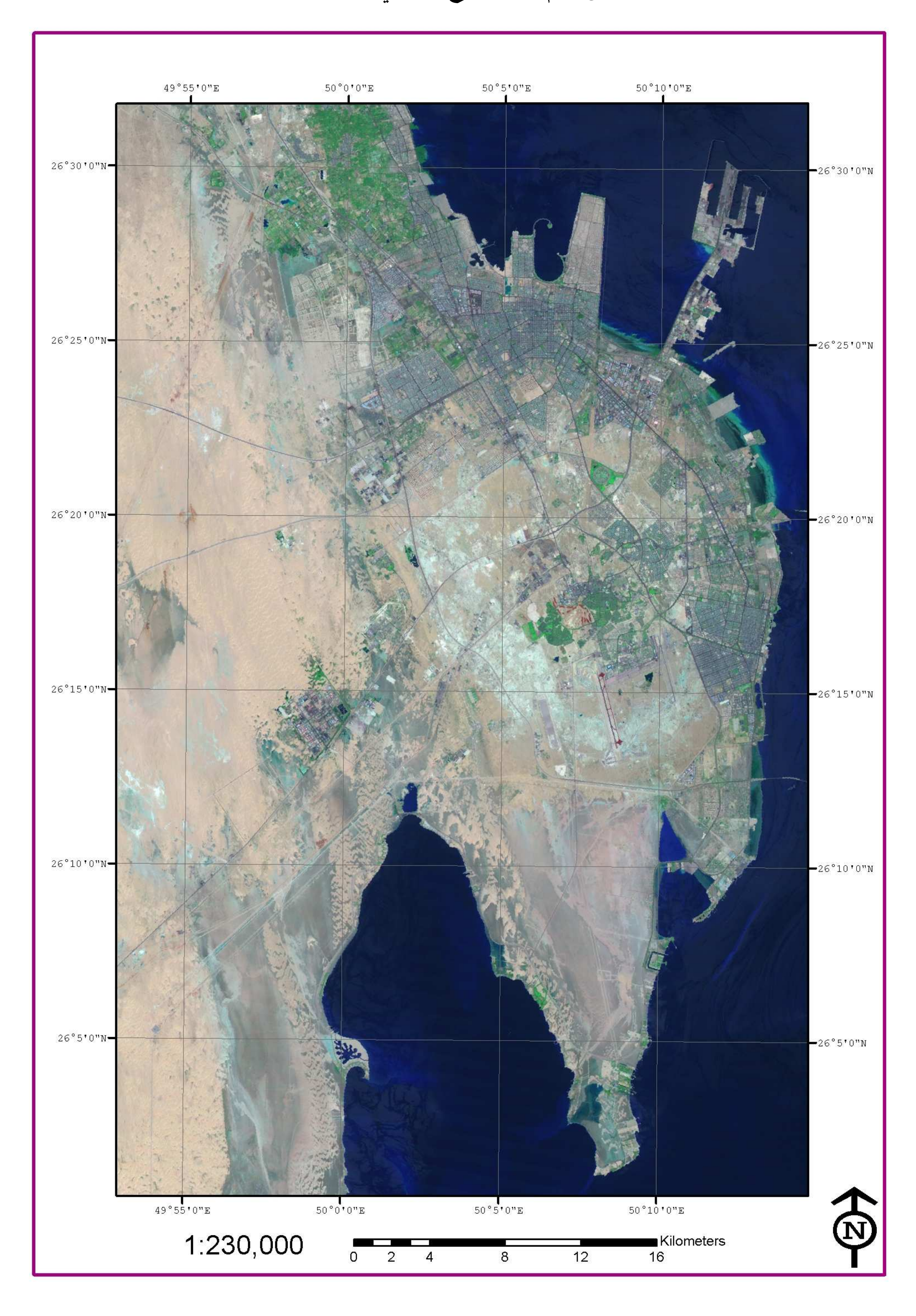
- الهوامش .

- الملاحق و قائمة المصادر والمراجع.

أولا :– التعريف بمنطقة الدراسة وخصائص الموقع الفلكي والجغرافي

تقع مدينة الدمام العاصمة الإقليمية للمنطقة الشرقية على الشريط الساحلي للخليج العربي (شـكل رقم1) ويحدها من الشمال مدينة سيهات والقطيف ومياه الخليج ومن الجنوب مدينة الظهران والخبر التي تتصل أحيائهما بشكل واضح مع الدمام , ويحدها من الشرق مياه الخليج العربي ومـن الغـرب صحراء الدهناء ، وتتدرج مدينة الدمام فلكيا بين دائرتي عـرض 22 َ 26 ْ و 30 َ 26 ْ شمالا وخطي طول 56 َ 49 ْ و 16 َ 50 ْ شرقا و لا يتعدي امتدادها على دوائر العرض عـن **نصف دائرة عرض** وتجاورها عرضياً مدينة القطيف التي تنحصر بين دائرتي عرض 30 َ 26 ْ و40 َ 26 ْ شمالا وخطي طول 55 َ 49 ْ و 05 َ 50 ْ شرقا وتمثل القطيف الريف المجاور للمدينـة وهي تقع شمال مدينة الدمام مباشرة ويمكن بمقارنة مناخيهما تحديد مدى التغير الذي طـرأ علـى خصائص مناخ مدينة الدمام الحرارية القريبـة منـها عرضـيا وتبلـغ مسـاحته مدينـة الـدمام 145.531.015كم2 [*2] بينما يبلغ عدد سكانها 744631نسمة في حين يبلغ عـدد سـكان القطيف التي شملتها الدراسة 474573نسمة وبذلك يزيد عدد سكان مدينة الدمام عـن محافظـة القطيف بـ 270058 نسمة .

شكل رقم (1) الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة



ثانياً:-أنماط استخدام الأرض في مدينة الدمام

يتنوع نمط استخدام الأرض في مدينة الدمام ويعتبر الاستخدام السكني وهو النمط السائد ليغطي حاجة السكان البالغ عددهم 744.631 نسمة وبلغ عدد المساكن المعدودة في عام 1425هـ 129.891مسكنا في أحيائها .

(النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن 1425 هـ 2004م)

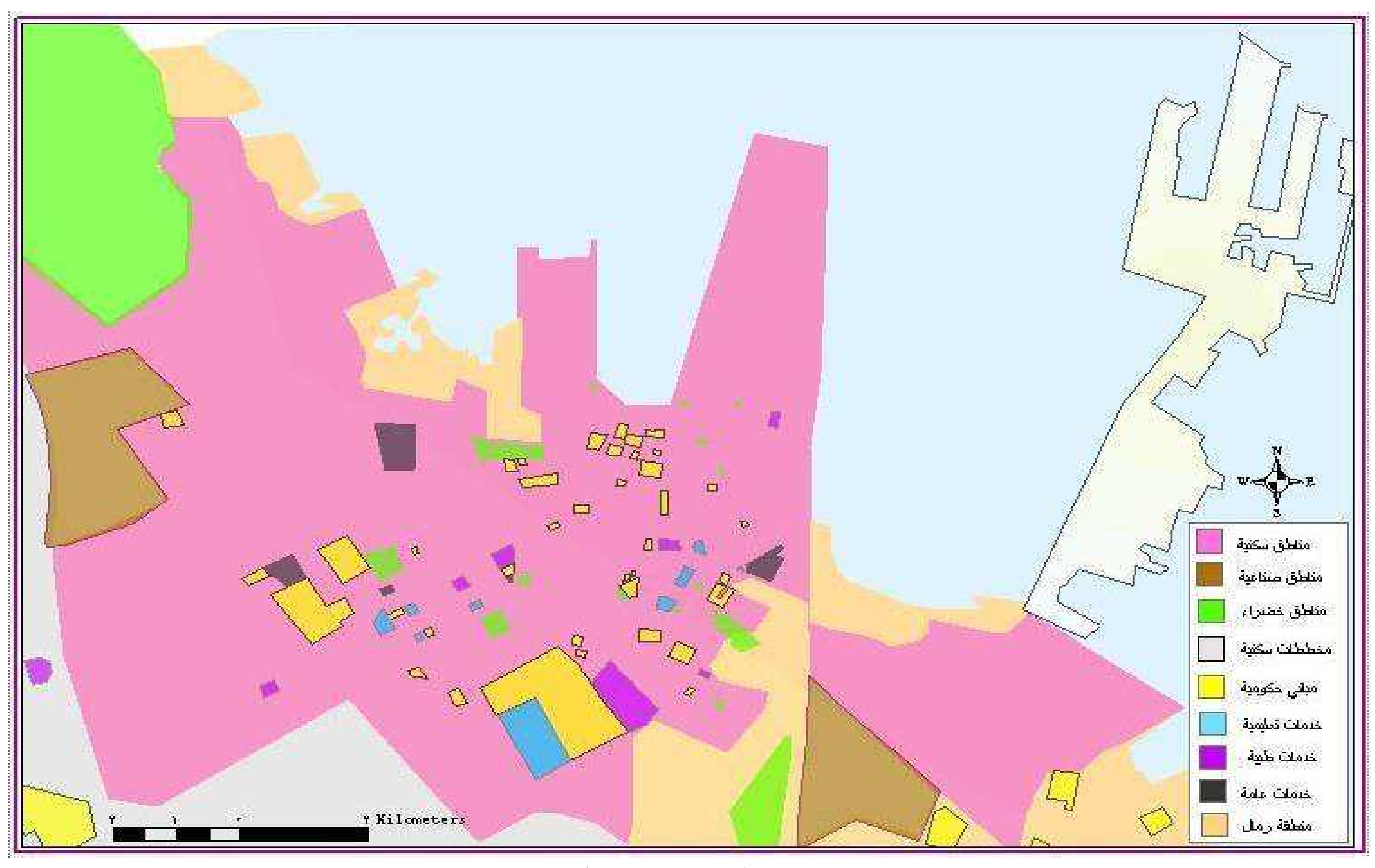
وفيما عدا ذلك تستخدم الأرض أيضا للإنتاج الصناعي ويحتل هذا النمط المركز الثاني من مساحة الاستخدام في المدينة بعد الاستخدام السكني والتجاري والخدمات العامة في حين تستخدم المساحة الأقل لإغراض التشجير والمتنزهات. وبالنظر إلى الشكل رقم (2) لاستخدام الأرض في مدينة الدمام يمكن تصنيف أهم أنماط استخدام الأرض بالمدينة إلى :-

1- الاستخدام السكني والتجاري : -

وهو النمط السائد في المدينة نسبة لزيادة السكان وزيادة الحاجة المطردة للسكن فتعددت الأحياء حتي بلغ عددها 70 حي شكل رقم (3) وتباينت مساحاتها بين أحياء قديمة و حديثة فيظهر التوزيع السكاني والسكني الكثيف في منطقة القلب بينما يصبح اقل كثافة كلما اتجهنا نحو الأطراف وهذا يتطابق مع خصائص المدن السعودية ، وبذلك فإن نسبة المساحة المستعملة لغرض السكن تبلغ70 % تقريبا من نسبة مساحة المدينة الكلية لذلك يمكن اعتبار أن عدد السكان والمساكن من أهم العوامل المؤثرة في الجزيرة الحرارية.بما يتبع ذلك من زيادة مساحات الطرق المرصوفة وزيادة وسائل النقل ومحطات الوقود ، ومواقف السيارات . وزيادة وحدات المرافق العامة والخدمية وعموما يمكن تقسيم الأحياء السكنية في المدينة إلى :

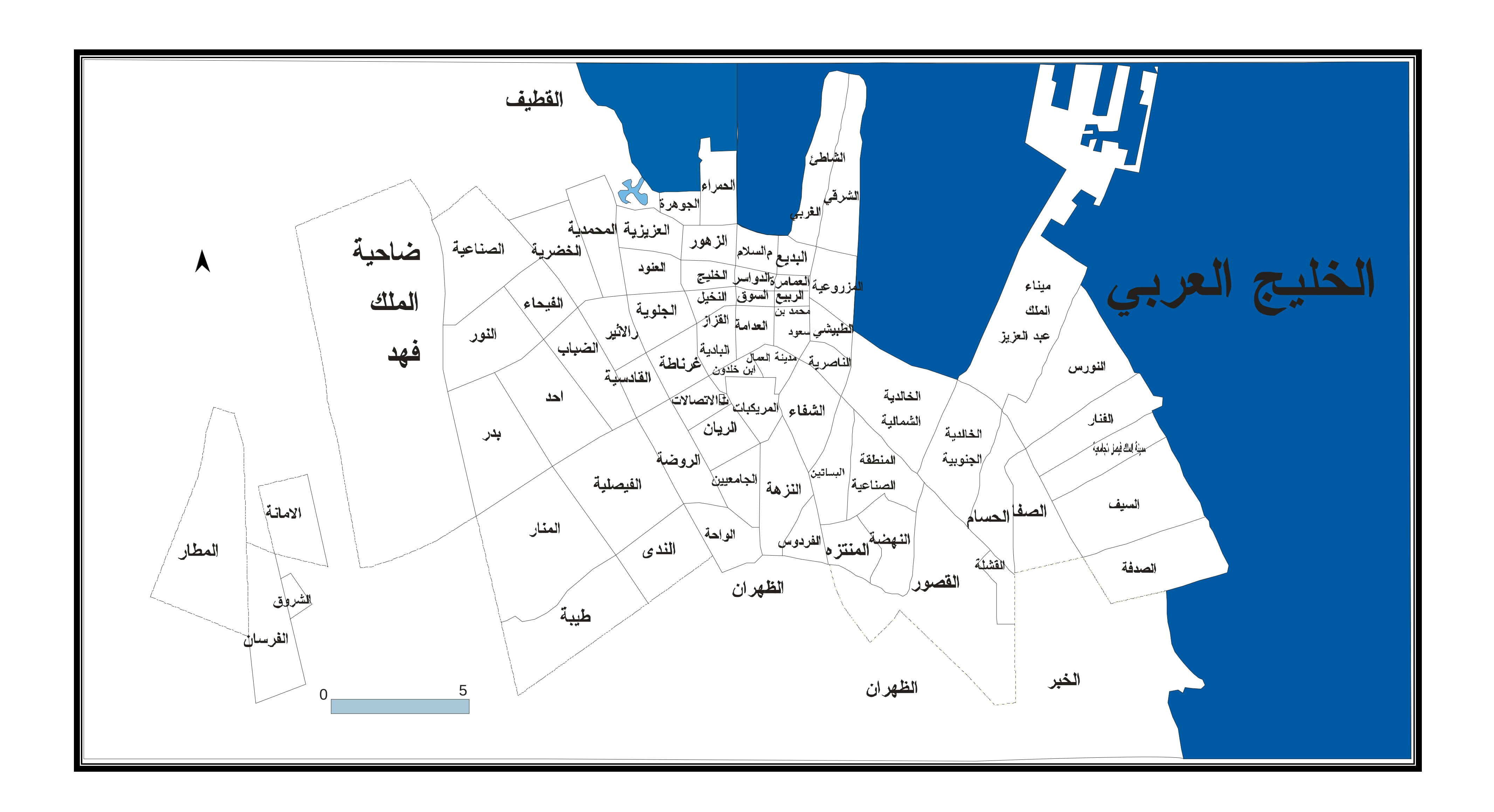
أ -منطقة الأحياء السكنية الصغيرة أو منطقة القلب (النواة الداخلية):-

وتشغل المنطقة المركزية في المدينة وتأخذ شكل المثلث المتساوي الأضلاع قاعدته في الشمال قريبا من ساحل الخليج العربي ورأسه في الجنوب شكل رقم (4) وتبلغ مساحته14.970.037كم وتمثل الأحياء (حي العمامرة وحي الدواسر وحي الخليج) قاعدة هذا المثلث في الشمال بينما يمثل ضلعه الشرقي كل من حي الربيع وحي محمد بن سعود وحي مدينة العمال ، أما ضلعه الغربي فيمثله حي النخيل وحي القزاز وحي البادية وحي ابن خلدون بينما يمثل حي المريكبات منطقة الرأس , أما النواة



شكل رقم (2) يوضح أنماط استخدام الأرض في مدينة الدمام

شكل رقم (3) التوزيع الجغرافي لأحياء مدينة الدمام



القطيف
الخليج العربي
ضاحية الملك فهد
الحمراء
الجوهرة
الشاطئ
الشرقي
الغربي
الصناعية
الخضرية
المحمدية
العزيزية
الزهور
السلام
البديع
العنود
الخليج
الدواسر
العامرة
المزروعية
الفيحاء
الجلوية
النخيل
السوق
الربيع
ميناء الملك عبد العزيز
النور
الأثير
القزاز
العدامة
محمد بن سعود
الطبيشي
الضباب
البادية
مدينة العمال
الناصرية
النورس
القادسية
غرناطة
ابن خلدون
احد
الاتصالات
المريكبات
الشفاء
الخالدية الشمالية
الفنار
بدر
الريان
الخالدية الجنوبية
الروضة
المنطقة الصناعية
البساتين
الفيصلية
الجامعيين
النزهة
الصفا
السيف
الأمانة
المناار
الحسام
الواحة
النهضة
الندى
الفردوس
المنتزه
المطار
القشلة
الصدفة
الظهران
القصور
الشروق
طيبة
الفرسان
الخبر
الظهران
0
5

النووية و قلب المثلث فيشغله حي (العدامة وحي السوق) بذلك يصبح عدد أحياء منطقة القلب(13 حي) تمتاز بالاتي :-

1- صغر مساحاتها حيث لا يتجاوز اكبر الأحياء فيها الكيلو متر المربع الواحد 0

2- تمتاز بمساحات المباني الصغيرة وظهور نمط المنازل بدون أسوار والعمائر السكنية التي تضم عدد من الشقق السكنية تبلغ في المعدل ستة شقق لستة أسر ، كما أن مساحات الفلل ذات الطابقين صغيرة مقارنة بما يظهر في أطراف المدينة 0

3- تتداخل بمنطقة القلب الطرق المزدوجة الاتجاه وتقل المساحات المخصصة لمواقف السيارات ويزداد الآمر تعقيدا في حي السوق حيث تكتظ الحركة وتزداد حركة السكان الذين يمثلون في الأغلب عمالة وافدة استوطنت منطقة القلب بعد أن هجرها السكان الأصليين نحو الأطراف وحيث يتوفر الإيجار الرخيص والقرب من السوق المركزي ، وبالرغم انه في الدراسات السابقة ذكر أن سعر الأراضي يزداد في المنطقة المركزية ويقل في الأطراف إلا أن الوضع حاليا أخذ الاتجاه العكسي إذ أصبح يقل سعر العقار في المركز ويزيد نحو الأطرف حيث تتوفر المساحات الكبيرة ويقل الاكتظاظ وبلغ عدد سكان منطقة القلب 153.167الف نسمة عام 1413هـ و179.268 ألف نسمة عام 1425 هـ وهذا يعني أنها تسجل تركز سكاني اقل من أطراف المدينة نسبة لهجرة السكان نحو الأطراف بحثا عن مساحات المساكن الأكثر اتساعا فيما ترك قلب المدينة لتسكنه العمالة في معظمه الوافدة.

4- المظهر العام للمساكن المتقاربة وضيق الطرق يعطي توقع مناخي بهيمنة درجة الظل على مناخ منطقة القلب إذ أن كثافة الأسطح العمودية المتعددة تغير بدرجة كبيرة أنماط حدوث امتصاص الإشعاع الشمسي وانبعاث الإشعاع الأرضي حيث تنشئ شبكة معقدة من الانعكاسات المتعددة وتبادل الطاقة في شوارع المدينة ، كما أن كثافة استخدام وسائل التبريد خلال الصيف وكثافة السكان وكثافة المواصلات يتوقع أن يكون لها دور في رفع درجات الحرارة وتبلغ نسبة الأراضي المرصوفة إلى نسبة الأراضي المسكونة في منطقة القلب 15 % وذلك يؤثر في موازنة الطاقة 0

5- تمتاز منطقة قلب المدينة بتوفر المساحات الخضراء و الحدائق حيث رصد ما يقارب 19 حديقة تتوزع في أحياء منطقة القلب من أكبرها (حديقة الأندلس في حي العمامرة) ،

(حديقة الملك فهد في حي الخليج) ،(حديقة ابن خلدون في حي ابن خلدون) و(حديقة ابن سيناء في حي العمال) (حديقة غرناطة في حي البادية) وغيرها .

شكل رقم (4) أحياء منطقة القلب

أو الأحياء صغيرة المساحة

ب-منطقة الأحياء السكنية متوسطة المساحة (النواة الخارجية الانتقالية):-

تحيط هذه المنطقة بمنطقة النواة المركزية وتأخذ هي الأخرى شكل المثلث وعـددها 24 حـي وتبلغ مساحتها 19.413.014كم تقريبا شكل رقم (5) ويمثل كل من حي البديع ،حي السلام ،حي الحمراء ،حي الزهور ، حي الجوهرة وحي العزيزية قاعدة المثلث في الشمال ويشـغل الضـلع الشرقي من الشمال صوب الجنوب كل من حي المزروعية ،حي الطبيشي وحـي الناصـرية ،حـي الإسكان وحي الشفاء وحي النزهة وحي الفردوس 0 أما الضلع الغربي فهو الأكثر اتساعا كونه يمثل مجال اتجاه العمران ويمتد في صفين متعاقبين يمتدان من شمال المدينة و يضم الصف الأول أحياء أكثـر

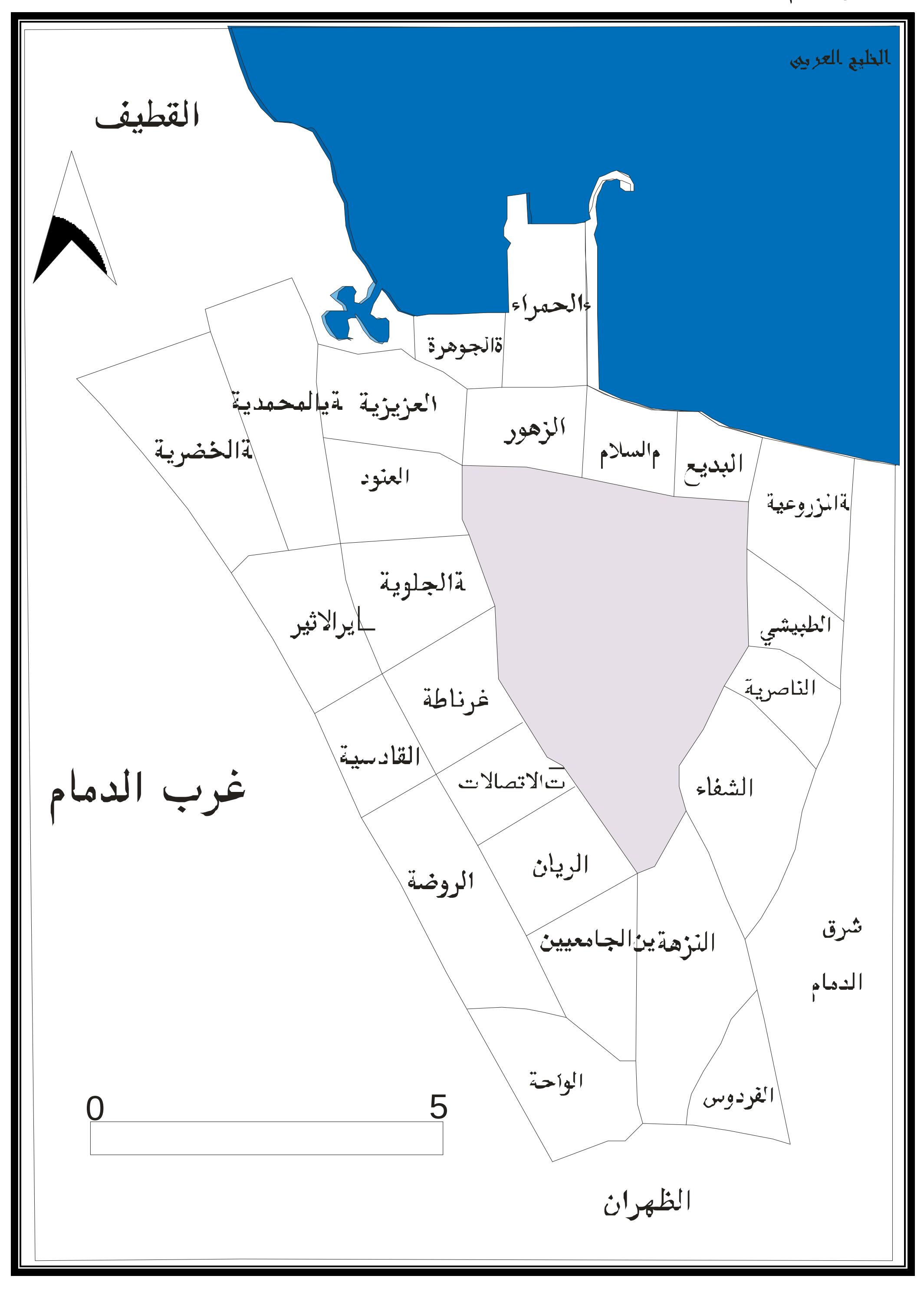
عددا هي حي العنود وحي الجلوية يجاوره غرناطة ويجاوره الاتصالات جنوبا وحي الريان وحي الجامعيين يليها حي الواحة في رأس المثلث ثم يليه جنوبا حي هجر وهو من الأحياء الجديدة الممتدة نحو الجنوب في صفه الأول بينما يضم الصف الثاني كل من حي المحمدية وحي الخضرية وحي الأثير والقادسية والروضة ويبلغ مجموع سكان هذه الأحياء 119.755الف نسمة عام 1413 في حين زادت أعداد السكان عام 1425 هـ لتبلغ 282.402 ألف نسمة وبذلك تسجل منطقة النواة الخارجية أعلى تركز للسكان في المدينة , وتمتاز أحياء منطقة النواة الخارجية بالاتي :-

1. -

مساحاتها متوسطة مقارنة بمنطقة القلب وتكبر المسافات الفاصلة بين المباني السكنية نوعا وتزداد سعة الطرق .

2. تتأثر النواحي الشرقية بالمؤثرات الهوائية القادمة من الخليج العربي .
3. يزداد فيها ظهور المساحات الفضاء غير المشغولة بأي نمط من أنماط استخدام الأرض مقارنة بمنطقة القلب .
4. تشتمل المنطقة على عدد 20 حديقة تقريبا ساهمت في خفض درجات الحرارة في الأحياء التي تقع فيها .

شكل رقم (5) أحياء منطقة النواة الخارجية أو الأحياء المتوسطة المساحة

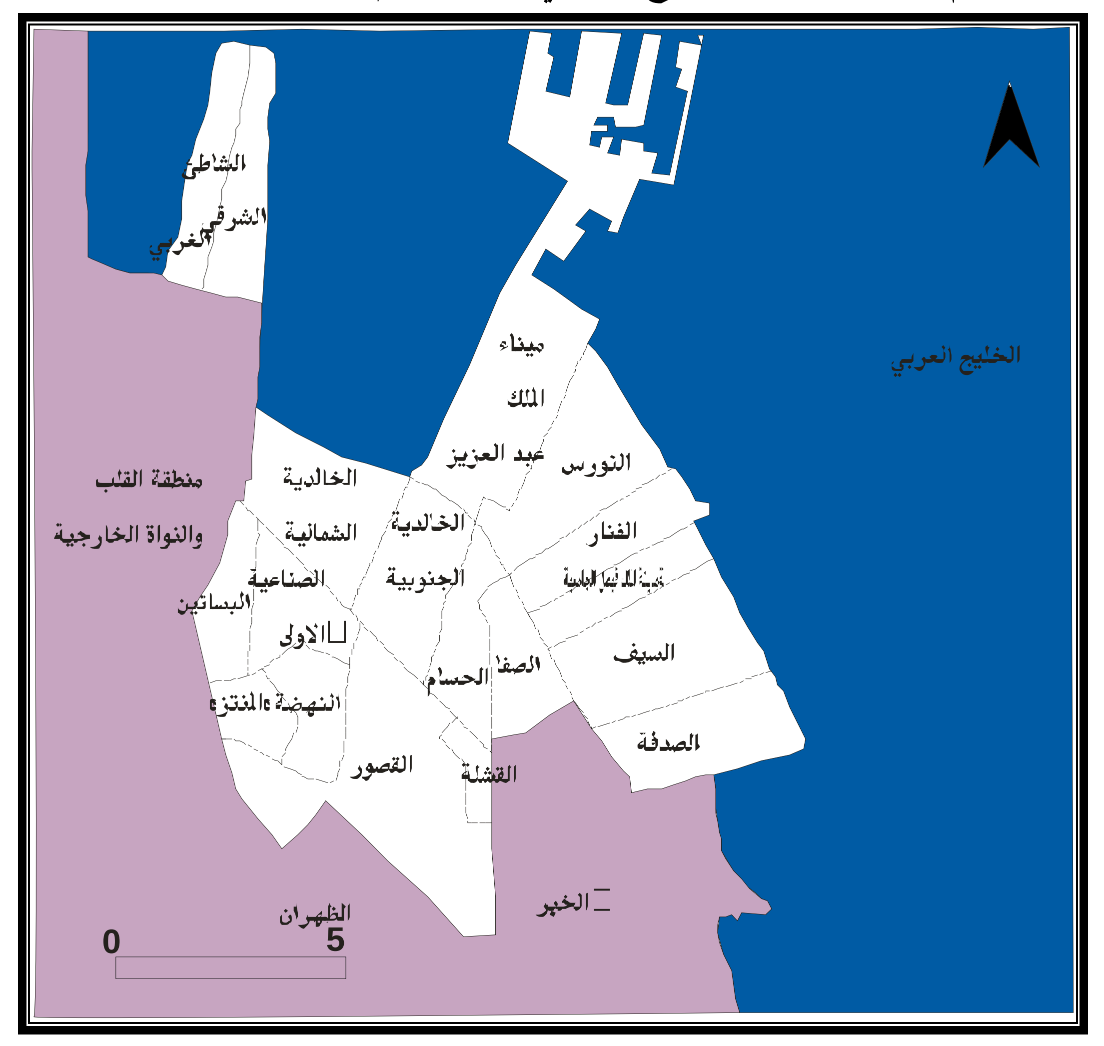


ج–منطقة الأحياء السكنية ذات المساحات الكبيرة في الجناح الشرقي المطل على الخلـيج العـربي

وتتمثل في الأحياء المطلة على الخليج العربي وعددها18حي . ويضم الجناح الشرقي لأحياء الدمام شكل رقم (6) كل من .. حي الشاطئ الشرقي وحي الشاطئ الغربي ، ، الخالدية الشمالية ، الخالدية الجنوبية ، البساتين ، المنطقة الصناعية الأولى ، المنتزه ، النهضة ، الحسام ، الصفا ، ميناء الملك عبـد العزيـز ، النورس، الفنار ، مدينة الملك فيصل الجامعية ، السيف ، الصدفة ، القشلة وتبلغ المساحة الـتي يشـغلها 83.479.543كم تقريبا ويبلغ عدد سكانه حسب إحصاء عام 1413 هـ 67.568 ألف نسمة في حين بلغ عدد السكان 18.348 ألف نسمة مما يدل على وجود أخطاء في تعداد عام 1413 هـ وتمتاز أحياء الجناح الشرقي بعدد من المميزات تجمل في الأتي :–

1. -إطلالته علي مياه الخليج العربي و القرب من مؤثراته .لذا تعتبر أحياؤه الأحياء الأكثـر تـأثرا بظاهرة نسيم البحر.الذي يلطف درجة الحرارة في هذه الأحياء ابتداء من الساعة الثانيـة بعـد الظهر وهو الموعد الذي ينشط فيه نسيم البحر ويمتد تأثيره لأبعد من 10كم بسـبب انفتـاح المنطقة وقلة تضاريسها كما أن نمط العمران الطبقي المنخفض السائد الذي لا يزيد ارتفاع المباني فيه عن طابقين أو أربع في الأغلب يسمح بتوغل نسيم البحر لمسافات بعيدة فيلطـف درجـة الحرارة في أحياء الجناح الشرقي ويقلل المدى الحراري بينها .
2. تقع هذه الأحياء تحت تأثير الرياح الشرقية والشمالية الشرقية الرطبة خلال الصـيف واضـحة البرودة خلال الخريف .لذا ترتفع نسبة الرطوبة في هذه الأحياء خلال الصـيف خـلال شـهر أغسطس ، ويزيد الإحساس بها خاصة في حالة سكون الهواء ، كما تتأثر هذه الأحياء بالكتلـة الهوائية القارية القطبية القادمة من سيبيريا خلال الشتاء فتخفض من درجات الحـرارة إلى 5 ْ م ويزيد من الإحساس بالبرودة .
3. تنحصر مساحات الأراضي المشجرة المساحلة لكورنيش الدمام مما يلطف من درجات الحـرارة على الشواطئ ،ويستغل معظمها للترفيه والتتره .
4. كبر مساحات الأراضي الفضاء الغير مستعملة مما يزيد من نسبة المعكوس من الإشعاع .
5. كبر مساحات المباني وانخفاض ارتفاعها واتساع المسافات الفاصلة بينها يقلل من درجة الظـل ويسمح لمساحات كبيرة من الأرض اكتساب الأشعة الشمسية خاصة على الطرق المرصوفة لذا يتوقع أن ترتفع درجة الحرارة في هذه الأحياء في منطقة الترب المكشوفة أثناء النهار ابتداء مـن الساعة الثانية عشر ظهرا وحتى الزوال مباشرة .بينما تفقد الحرارة سريعا عقب غياب الشمس .
6. قلة عدد الحدائق في أحياء الجناح الشرقي .

شكل رقم (6) أحياء الجناح الشرقي لمدينة الدمام أو الأحياء الكبيرة المساحة



د–الأحياء السكنية كبيرة المساحة في الجناح الغربي المواجهه لصحراء الدهناء :–

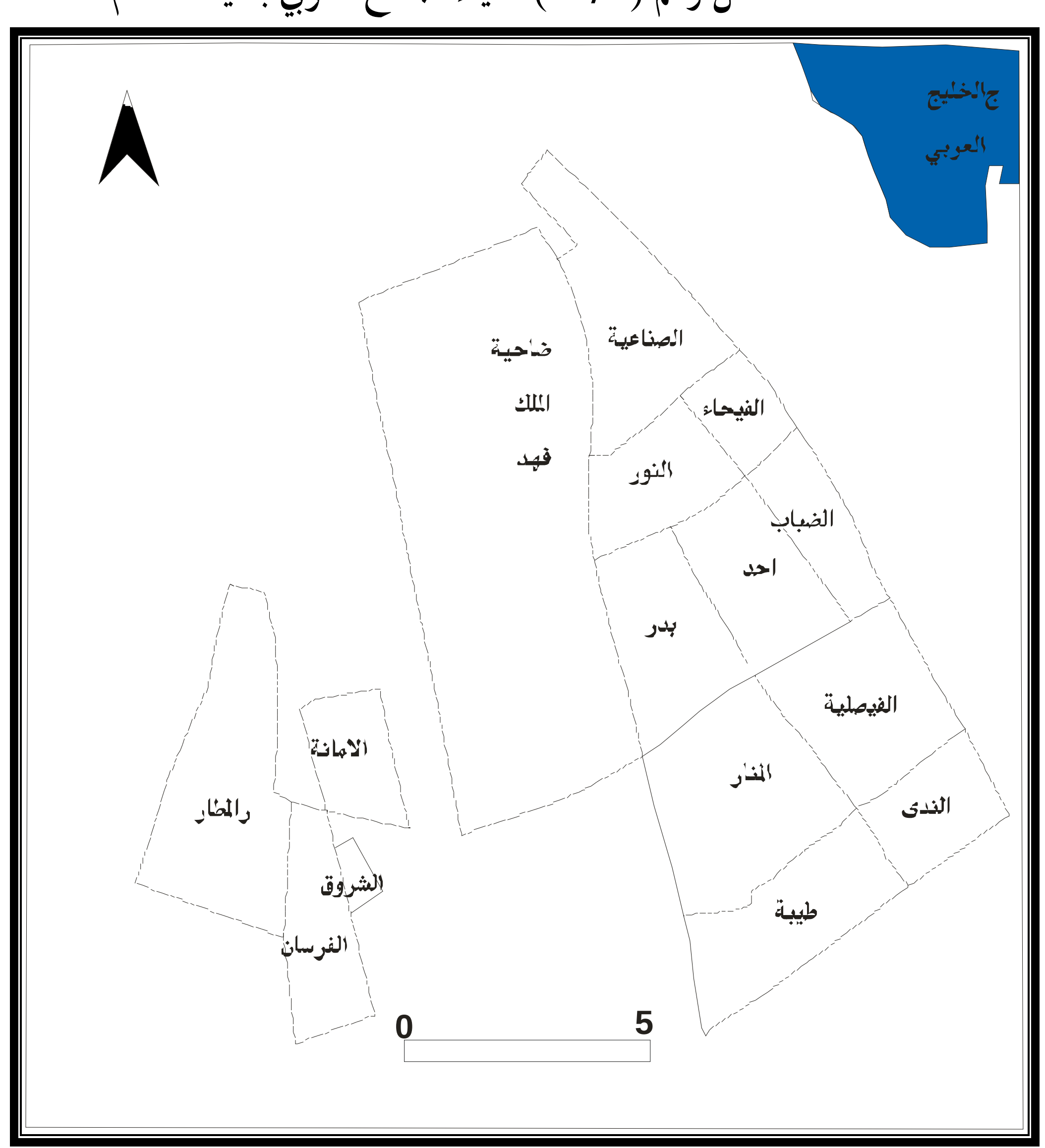
وتمثل الأحياء الممثلة له اكبر أحياء الدمام مساحة وعددها 15 حي وهي نطاق اتجاه العمران وتوسعه حيث توقف الامتداد العمراني في الشرق نظرا لمواجهته للخليج العربي كما التحم بمدينة الخبر من الجنوب أما شمالا فالتحم بمدينة سيهات والقطيف شكل رقم (7) لذا يمثل الاتجاه الغربي اتجاه إجباري لنمو المدينة العمراني حيث تتوفر المساحات الصحراوية الشاسعة.ويمثل هذه الأحياء كل من حي الصناعية الثانية ،وحي الفيحاء والنور وحي احد وبدر وحي الفيصلية وحي المنار وحي الندى وطيبة والشعلة يليها غربا حي ضاحية الملك فهد وهو اكبر الأحياء قاطبة يليه غربا حي الأمانة والشروق والفرسان ومطار الملك فهد الدولي وتقدر مساحتها بـ 83.266.388كم تقريبا . وحسب إحصائية الأحياء لعام

1413هـــ يبلغ مجموع عدد السكان 45.704 ألف نســـمة في حـــين بلـــغ عـــام 1425 هــــــ 195.341 يتركز معظمهم في حي أحد وبدر (ملحق رقم 4) ويمتاز هذا الجناح بالاتي :-

1-انه أكثر القطاعات تأثرا بالمناخ الصحراوي وعلية يتوقع أن تكون أكثر الأحياء جفافا وحــرارة كما أن هذه الأحياء هي الأكثر تعرضا للرياح المحملة بالأتربة والرمال وتعاني من زحــف الكثبــان الرملية التي تغطي الطرق والمنشات .

2- تهب على هذه الأحياء في فصل الصيف الرياح الحارة الجافة التي ترفع من درجة الحرارة وتزيــد من الإحساس بالجفاف .بينما تهب عليها الرياح قارصة البرودة خلال الشتاء مما يجعل منــاخ هــذه الأحياء هو الأكثر تطرفا في المدينة .

شكل رقم (7) أحياء الجناح الغربي بمدينة الدمام



2-الاستخدام الصناعي

تتوزع المناطق الصناعية جغرافيا في مدينة الدمام في ثلاث مناطق رئيسية :-

راجع شكل رقم (2، 3)

أ-المدينة الصناعية الأولى في جنوب شرق مدينة الدمام : وتعتبرهذه المدينة الصناعية الأولى في الدمام ويتجاوز عدد المصانع المنتجة فيها أكثر من 130 مصنعاً، ويشمل إنتاجها صناعة المواد الغذائية والأثاث والورق والطباعة وصناعة المواد الكيماوية ومنتجات البلاستيك ومنتجات الأسمنت والرخام ومنتجات الألمنيوم والمنتجات المعدنية والأجهزة الكهربائية والمواد العازلة وبعض قطع غيار السيارات. وتبلغ المساحة الإجمالية للمدينة حوالي مليونين وسبعمائة وأربعة آلاف متر مربع.

ب-المدينة الصناعية الثانية :- وتقع في شمال غرب مدينة الدمام وتبلغ مساحتها الإجمالية 24 مليون متر مربع، وهي موزعة على مرحلتين، ويبلغ عدد المصانع المنتجة فيها أكثر من 130 مصنعاً، بالإضافة إلى 160 تحت الإنشاء. وتتنوع الأنشطة الصناعية بها ولا تختلف عن أنماط الصناعات في المدينة الصناعية الأولى .

ج- المنطقة الصناعية في الخضريات والخالدية وتقعان في شمال غرب مدينة الدمام وتبلغ مساحة الأولى 4240000م2 بينما تبلغ مساحة المناطق الصناعية في الخالدية 10006250م2.
ويبلغ عدد المصانع يهما أكثر من 90 مصنعا وتتركز في الخالدية ا الصناعات الغذائية وصناعة مواد البناء وصناعة الأثاث أما في الخضريات فتتركز ورش السيارات وقطع غيارها
(الشمري ،نوف 2001م ص112
)

والمواقع الصناعية سابقة الذكر تتداخل مع الأحياء السكنية أو تكون قريبة منها مما يسهل انتقال الحرارة والملوثات الهوائية للأحياء السكنية المجاورة لها ، ويحتاج الأمر هنا إلى إعادة تقييم هذه المواقع ونقلها بعيدا عن المناطق السكنية .

3-الاستخدام الترفيهي :-

ينتشر في مدينة الدمام عدد من الحدائق في داخل الأحياء السكنية وتتركز الحدائق بشكل ملحـــوظ داخل أحياء منطقة القلب والنواة الخارجية للمدينة . كما تتركز المناطق المزروعة على طول الســـواحل المطلة على الخليج العربي ماعدا السواحل الجنوبية الشرقية بالقرب من مدينة الخبر و تتفاوت مســـاحات الحدائق والمناطق المشجرة من حي لآخر . وبالرغم من أهمية التشجير والحـــدائق في مدينـــة مجـــاورة للصحراء كمدينة الدمام حيث تعتبر المتنفس الطبيعي للأحياء و المصد الجيد للريـــاح المحملـــة بالأتربـــة والرمال إلا أن أعداد الحدائق لا يتناسب مع حجم وحاجة وسط المدينة .

و تفتقر الأحياء الغربية المفتوحة على الصحراء للحدائق بصفة عامة و لم تعنى المخططات التنفيذيـــة الحديثة بإنشاء العدد المناسب منها .

4- الأراضي الفضاء :-

تنتشر الأراضي الفضاء والتي لم يقم عليها أي نشاط بشري في داخل المخططات السكنية الحديثـــة وتتركز في شرق الدمام في كل من حي الفنار ، ومدينة الملك فيصل الجامعية ، الســـيف ، الصـــدفة ، الحسام ، الخالدية الشمالية والجنوبية ، النهضة ، المنتزه ، غرب حي القشلة ,وفي حي القصور والفردوس و النزهة والواحة وهجر جنوب شرق وجنو ب الدمام .

أما في غرب الدمام فتظهر مساحات واسعة من الأراضي الفضاء في الفيحاء, والنور وضاحية الملك فهد والأمانة والشروق والفرسان وحي المطار . وتبلغ مساحة الأراضي الفضاء في شرق المدينة وغربهـــا حتى مطار الملك فهد الدولي 78.206387 كما حسبت ببرنامج الايريداس .وتؤثر الأراضي الفضاء ومواقعها في حركة الهواء داخل الأحياء المجاورة لها وفي الحي نفسه وعادة ما تكون قيم الانبعاث الحراري من الأراضي الفضاء والمكشوفة مرتفعة خاصة وقت الظهيرة فتكون خلايا لضغوط محلية منخفضة تـــؤثر في حركة الرياح واتجاهاتها داخل الحي والإحياء المجاورة .

5- الطرق الرئيسية والفرعية : -

تغطي مدينة الدمام شبكة من الطرق الرئيسية وفرعية وتخترق الخطوط الرئيسية المتسعة مدينة الدمام من الشمال إلى الجنوب من أهمها شارع الملك سعود الذي يخترق المدينة من الشرق إلى الغرب وكل مـــن شارع الأمير محمد بن فهد والأمير نايف بن عبد العزيز اللذان يخترقان المدينة من الجنوب صوب الشمال والعكس , بالإضافة إلى عدد من الطرق الفرعية التي تصل بين أحياء المدينة وجميعها تكتســـب مقـــادير كبيرة من الإشعاع الشمسي خلال النهار في حين تفقد الحرارة بسرعة بمجرد غياب الشمس .

بمقارنة الاستخدامات السابقة باستخدام الأرض في القطيف الظهير الزراعي للمدينة يتضـــح أن 60% من مساحة القطيف تقريبا هي ارض زراعية وتصنف أراضيها على أنها واحة قديمة يرتفـــع بهـــا منسوب المياه الباطنية ،مما ساعد على ازدهار الزراعة والتشجير ويبدو ذلك واضحا في التصنيف المراقب على الصورة الفضائية وهذا بدوره أثر كثير ا على اختلاف درجات الحرارة بين مدينة الدمام وظهيرها الزراعي (القطيف) .

كما يظهر من التصنيف أن المناطق السكنية تمتد على السهل الساحلي المطل على الخلـــيج العـــربي وفي جنوب جزيرة تاروت ومعظم المساكن في هذا القطاع تنتمي إلى المساكن الحديثة ذات الطابقين . بينما ينتشر في قلب المدينة المساكن المتجاورة القديمة التي يقع معظمها قريب من المزارع وفي القطيف ازدهـــر العمران على حساب الأراضي الزراعية التي هجرها معظم السكان سعيا للعمل المريح في قطاع شركات البترول وتسبب ذلك في تعرض الواحة للتصحر وارتفاع معدلات الانبعاث الحراري في بعض مناطقهـــا الغربية المفتوحة على الصحراء .

مما سبق يتضح أن نمط استخدام الأرض في مدينة الدمام معظمه سكني وتجاري يليه الأراضي الفضـــاء ثم الاستخدام الصناعي بينما تمثل الزراعة والحدائق و الاستخدام الترفيهي اقل الاستخدامات على الإطلاق بينما يمثل هذا النمط الأخير النمط الأكثر استخداما في أراضي القطيف .

ثالثاً: تحليل التباين الحراري الظاهر على صور ا لأقمار الصناعية

هناك عدد من الدراسات الأجنبية التي استخدمت صور الأقمار الصناعية في رصـــد الجـــزر الحراريـــة واختلاف مواقعها الفصلية نظرا لتميز بيانات الرصد بالأقمار الصناعية بعدد مـــن المميـــزات تـــرجح استخدامها على استخدام الرصد التقليدي الأرضي في دراسة الجزر الحرارية ويمكن إجمال هذه المميزات على النحو التالي الأتي :-

1. أن الباحث الذي يعتمد في جمع بياناته من الرصد الأرضي يضطر لتعميم قراراته لتشمل الاماكن البعيدة التي لا يتوفر لها الرصد الآلي بينما لا يضطر مستخدمي البيانات الرقمية لهذا التعمـــيم إذ توفر الصورة الرقمية بيانات لكل الأماكن في وقت واحد حتى للأماكن البعيدة و النائية .
2. لا يستطيع الباحث الذي يعتمد في جمع بياناته من الرصد الأرضي التحلي بالآنية في جمع بياناته الإشعاعية والحرارية و بنفس الدقة التي يمتاز بها القمر الصناعي في جمع البيانات لمناطق متفرقة في

آن واحد ولحظة واحدة وهذا شرط أساسي لدراسة المفارقات بين الجزر الحرارية وأنماطهـــا . وهو الشيء الذي لا يوفره جمع البيانات بالرصد الأرضي الاوتماتيكي .

3. إن الرصد التقليدي يصعب عليه مراقبة حركة الجزر الحضرية وما يتبعها من تغير في ميزان الطاقة الإشعاعي وتغير في أحجام الجزر الحرارية حسب المسببات ويسهل مراقبة ذلك بالأقمار الصناعية
4. أن القرارات البيئية المبنية على دراسة بيانات الصور الفضائية هي قرارات آنية توضع في ظل فهم الكثير من العلاقات بين إشعاع السطح الحضري وأنماط استخدام الأرض و تكشف عن التغيرات البيئية الضارة سريعا وتساعد على سرعة إزالتها .
5. يمكن من بيانات الأقمار الصناعية مراقبة الجزر الحرارية وتطورها واختلاف أحجامها وموسميتها ونطاقات تمركزها وربطها مباشرة بالأثر البيئي وتوزعه .
6. يمكن بالأقمار الصناعية جمع بيانات المناخ الحضري بشكل سريع والخروج بنتائج سريعة تفيـــد التخطيط السريع .

وحيث انه لا يمكن تحديد الجزر الحرارية وأنماطها إلا بقراءة قيم الانبعاث الأرضي تم العمل في هذه الدراسة على صور القمر الصناعي لاند سات TM 5 الملتقطة بتـــاريخ (2001/11/2و 2001/7/29م) بنظام إسقاط ..(Projection) المجسم الناقص الكروي (WGS) للإحداثيات .


Projection Info: Projection: UTM, Zone 39
Spheroid: WGS 84
Datum: WGS 84

على اعتبار أن الأولى تمثل الخريف في حين تمثل الثانية فصل الصيف ومرت الصور بالمراحـــل الهامـــة لقراءتها على النحو التالي :-

1- مرحلة التصحيح الهندسي لصور الاند سات :-

وفيه تم التصحيح الهندسي **Geometric Correction** لصور اللاند سات **LANDSAT** بدقة(30م)عن طريق استخدام عدة خرائط طبوغرافية ورقية بمقياس 1: 50.000 ذات إحداثيات مصححة لمنطقة الدراسة صادرة عن مكتب التخطيط العمراني (نظم المعلومات الجغرافية) لمدينة الدمام والقطيف ،كما تم التصحيح وفقا لنقاط التحقق الأرضي التي اختارتها الدراسة شكل رقم (9) والتي روعـــي في اختيارها أن تكون موزعة بشكل جيد على منطقة الدراسة في جميع الأحياء وعلى التقاطعات الهامة من الطرق الرئيسية وهي النقاط التي تم جمع قيم الانبعاث الحراري منها وفي هذه المرحلة تم الاستعانة ببرنامج الايرداس **ERDAS IMAGINE 8 .5**. و على برنامج نظم المعلومات الجغرافية **Arc Gis v 8.3** .

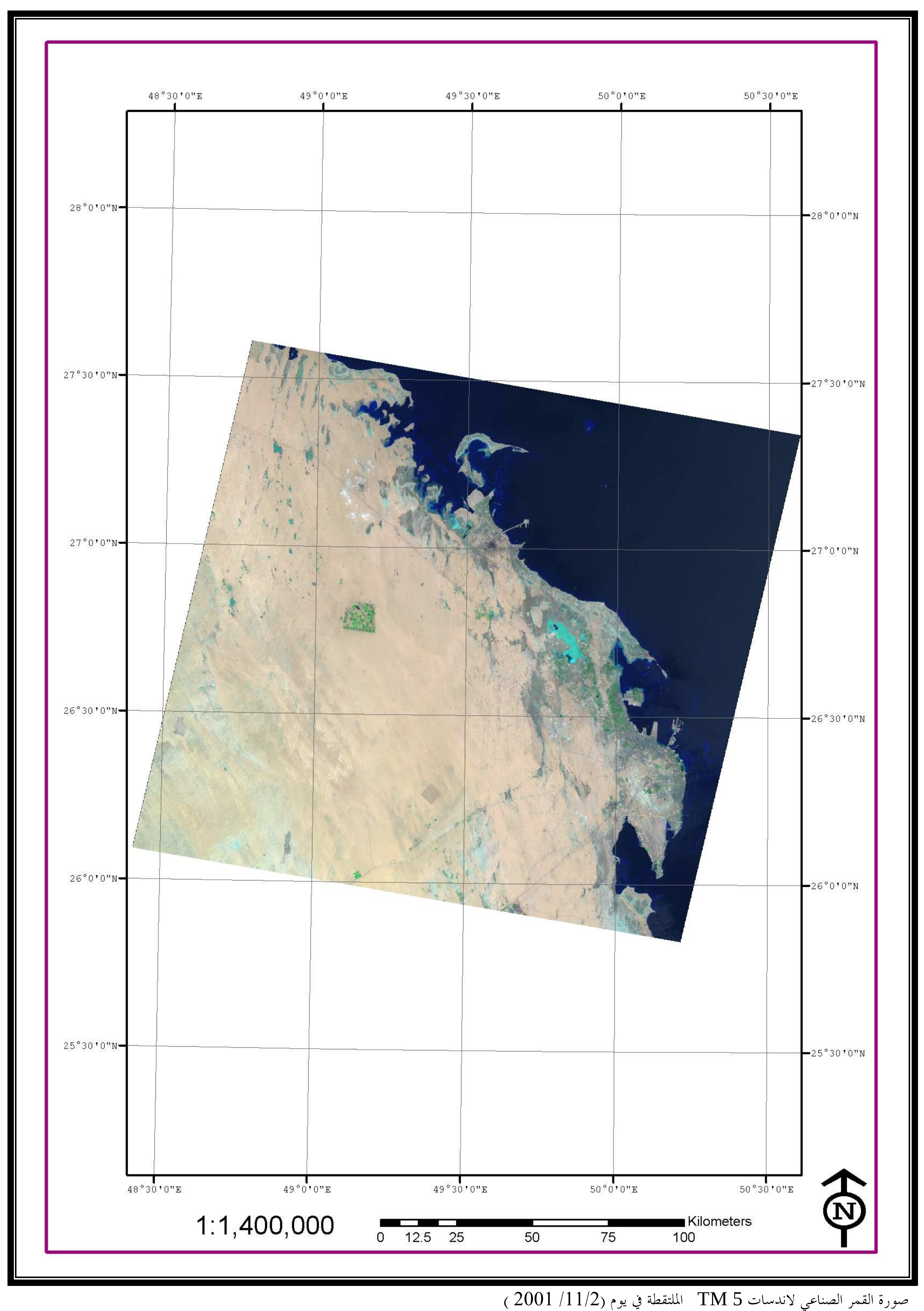
2 – دراسة النطاق الحراري THERMAL BAND

دراسة النطاق الحراري مرت بعدد من المراحل وهي :-

1- **استخراج النطاق الحراري رقم 6 من الصورة الفضائية بواسطة عملية** layer stack .وذلك من أجل استخراج وتحليل قيم البيانات في هذا النطاق وتمت دراسة التباين الحراري وقياس بعض معطياته لاستشعار الاختلافات المكانية في قيم الانبعاث الحراري .

شكل رقم (8) الصورة الفضائية في مرحلة التصحيح الهندسي

(**Geometric Correction**)



صورة القمر الصناعي لاندسات TM 5 الملتقطة في يوم (2/11/ 2001)

رابعاً: – تحويل قيم الصور الرقمية إلى درجات حرارة

1– تحويل قيم الصورة الرقمية إلى قيم إشعاع طيفي

Conversion of the Digital Number (DN) to Spectral Radiance .

شرح قانون ستيفن بولتزمان (Stefan-Boltzman law) العلاقة بين الإشعاع ودرجة الحرارة في نصه للمعادلة صاغها على النحو الأتي:

B = sT4

حيث ......

B= إشعاع الجسم الأسود

S= ثابت ستيفن بولتزمان = 5.67 * 10-8 (W/m2/K4),

وفي صور القمر الصناعي لاندسات TM 5 يتم حساب الإشعاع الحراري المكتسب والمنصرف عن طريق المعادلة التالية :

(**1**) Radiance= gain*DN +offset

وتستخرج قيمة الـــ(gain) و (offset) من البيانات الخام لصورة القمر الصناعي لاندسات TM 5 من ملف (header)للأشعة تحت الحمراء الطيف السادس .كما تحسب بطريقة أخرى على النحو التالي :–

(2)

$$\textbf{Radiance}=((L_{MAX}-L_{MIN}) / (\textbf{QCAL}_{MAX} - \textbf{QCAL}_{MIN})) * (\textbf{QCAL} - \textbf{QCAL}_{MIN}) + L_{MIN} \quad (2)$$

$\textbf{QCAL}_{MIN}$ =0 أو= 1 حيث

$\textbf{QCAL}_{MAX}$ =255

QCAL= قيمة الانبعاث على الصورة الرقمية

2- تحويل القيم الإشعاعية إلى درجات حرارة (كالفن Kelvin) بدون تصحيح على قاعدة الغــلاف الغــازي :- Conversion of the Spectral Radiance to Temperature without Atmospheric Correction :-

يتم تحويل القيم الإشعاعية إلى درجات حرارة مئوية في مرحلتين هما :-

أ-المرحلة الأولى وتعرف بمرحلة تحويل قيم (الإشعاع الطيفي) إلى درجات حرارة غير مصححة علــى الغلاف الجوي ((without Atmospheric Correction)) .

وتتم في هذه المرحلة تحويل قيم الانبعاث الحراري إلى درجات حرارة مطلقة بالكالفن عن طريق تطبيــق الأنموذج الآتي:-

(3)

$$T_B = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L}+1\right)}$$

حيث T_B = درجة الحرارة المطلقة

K_1= 60.776 mW/(cm^{-2}sr^{-1}μm^{-1})

K_2=1260.56 mW/(cm^{-2}sr^{-1}μm^{-1},)

والقيمتين K_1 and K_2 ثوابت تتغير بتغير القمر الصناعي ففي حال كانت الصورة المأخوذة بواســطة القمر الصناعيلاندسات TM 5 تكون قيمها الثابتة كما ورد سابقا ، أما إذا كانت الصورة مأخوذة بالقمر الصناعي لاندسات TM 7 تصبح قيمة

K_1= 666.09 mWcm^{-2}sr^{-1}μm^{-1}

K_2=1282.71 mWcm^{-2}sr^{-1}μm^{-1}, و

L= إشعاع الجسم الأسود وحسبت بقيمة =**0.0056322***(القيمة الرقمية على الصورة الفضائية) +**0.1238**

$L_\lambda = 0.0056322 \times DN + 0.1238$ **L** the blackbody radiance for a temperature,

(Morse Anthony, Tasumi Masahiro, Richard G. Allen William J. Kramber 2000): (Markham, B.L and J.L. Barker, 1987)

خامساً:-التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة وأنماط الجزر الحرارية لمدينة الدمام والريف المجاور خلال الصيف

خلال الصيف يزداد عدد ساعات سطوع الشمس وتزداد قوه الإشعاع الشمسي نتيجة لعمودية الأشعة فتصفوا السماء وتكاد تنعدم ظاهرة التغيم ومن ثم تلتهب المدينة وترتفع درجة حرارتها يساهم في ذلك توافر العوامل التي تساعد على ذلك من وجود الأبنية الخرسانية والشوارع المرصوفة والتربة المكشوفة والأراضي الفضاء الواسعة وانفتاح المدينة على الصحراء, وبرصد درجة الحرارة من الصورة الفضائية في يوم 2001/7/29 جدول رقم (1 ،2 ، 3 ، 4)ورسم خطوط الحرارة المتساوية شكل رقم (13) أتضح الأتي:

1- تتشكل خطوط حرارة متساوية شبه دائرية ومغلقه حول **منطقة القلب والنواة الخارجية** وجميعها تدلل على انخفاض درجة الحرارة باتجاه صوب قلب المدينة الذي يسجل درجات حرارة أقل وطاءه خلال النهار مقارنة بأطراف المدينة وتسجل ادني درجات الحرارة في حي البادية(40.5ْم) .بينما ترتفع درجات الحرارة في بقية الأحياء لتتراوح بين 43و44ْم بمدى لا يتجاوز 3ْم عن بقية أحياء منطقة القلب شكل (9). كما تتفاوت درجات الحرارة في أحياء النواة الخارجية بين 40و 46ْم بمدي يتجاوز 5ْم ويسجل أعلى درجات الحرارة(46ْم) في كل من حي البديع والريان والعنود والعزيزية والزهور والريان والجامعيين, بينما تقل عن ذلك في بقية الأحياء ويظهر الشكل رقم (10) التذبذب الحراري في هذه الأحياء نسبة لتباين المؤثرات الحرارية التي تدخل للمنطقة كما سبق الذكر .

2- ترتفع درجة الحرارة في أطراف المدينة في أحياء الجناح الشرقي المطل علي الخليج العربي وتسجل أعلى درجات الحرارة في المنطقة الصناعية الأولى 49ْم ويرتبط ارتفاع درجه الحرارة بنمط استخدام الأرض الصناعي , وتتراوح درجة الحرارة عموما في الأحياء بين 44و47ْم بمدى منخفض يبلغ 3ْم . ويقارب بين حرارة الأحياء نوعا قرب المنطقة من تأثير الخليج العربي يظهر ذلك في اتخاذ خطوط التساوي شكل المحاور المتوازية التي ترتفع قيمها بالاتجاه صوب الداخل . حيث ترفع المنطقة الصناعية من درجات الحرارة في الأحياء القريبة منها . وعموما يظهر أثر نسيم البحر في المفارقة بين قيم درجات الحرارة بالاتجاه صوب الداخل شكل رقم (11).

3- ترتفع درجات في منطقة الجناح الغربي كثيرا حيث يظهر جليا أثر الصحراء في رفع درجة حرارة أحياء غرب الدمام فتسجل أعلى درجات الحرارة في الأحياء المتطرفة في الغرب وينغلق خط التساوي 50ْم على معظم الأحياء . و تتراوح درجة الحرارة عموما بين 49 و 59ْم في كل من حي أحد وبدر والمنار والأمانة والشروق والمطار والفرسان ولا تسجل درجة حرارة أقل من 45ْم في جميع أحياء

الغرب ماعدا حي الضباب الذي تتدخل كثافة الأحراش النباتية في خفض درجة حرارته بصورة واضحة جدا فتسجل به درجة منخفضة تصل إلى 38.2 °م فساهم النبات هنا في صنع فـــارق حـــراري بلـــغ 21.36 °م وهذا فارق يتطلب الوقوف عنده للنظر في إعادة تقييم نسبة الحدائق إلى العمران السكني في المدينة عامة وفي غرب الدمام خاصة .

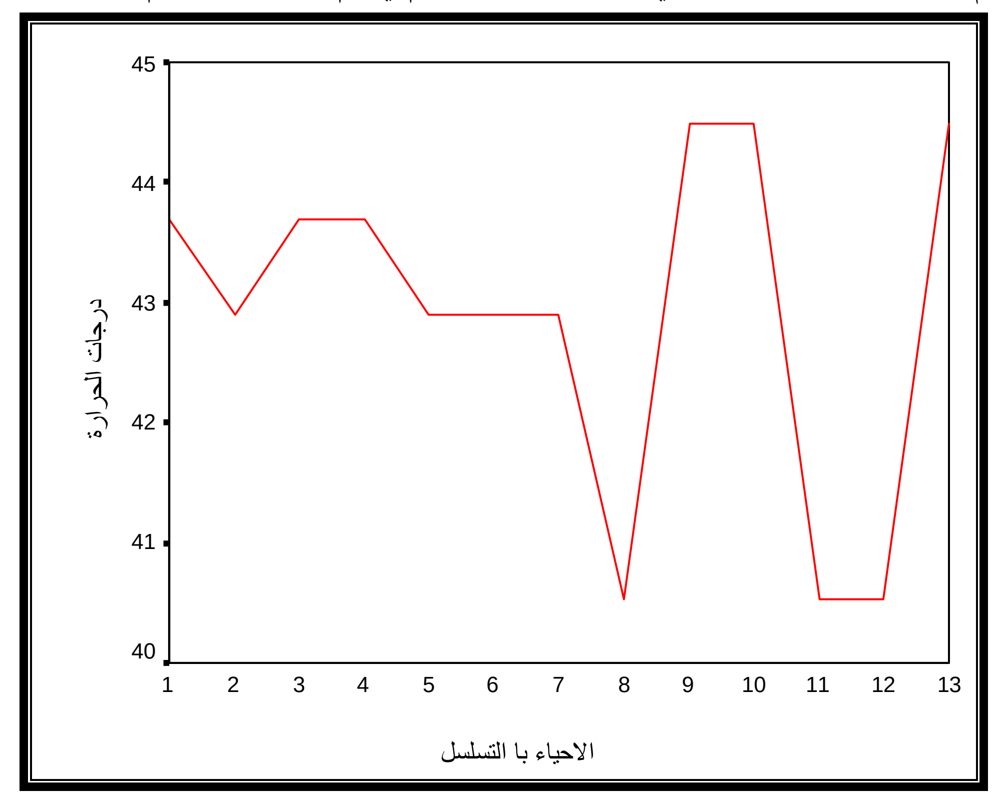
ويظهر شكل رقم (12) التذبذب في درجة حرارة الأحياء في غرب الدمام والتي يحدثها القرب والبعد عن المؤثرات الصحراوية في غرب المنطقة .

جدول رقم (1) يوضح درجات الحرارة بالكالفن في أحياء مدينة الدمام(منطقة القلب والنواة الداخلية) في يوم 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً مساءً

التسلسل	اسم الحي	دائرة العرض	خط الطول	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل
1	السوق	26 28 10	50 10 28	43.68
2	العدامة	26 25 33	50 06 01	43.22
3	الخليج	26 26 16	50 05 12	43.68
4	الدواسر	26 26 17	50 05 22	43.68
5	العمامرة (1)	26 25 46	50 07 02	42.89
6	الربيع	26 25 43	50 06 50	42.89
7	محمد بن سعود	26 25 34	50 07 01	42.89
8	مدينة العمال	26 24 51	50 06 15	40.53
9	النخيل	26 25 35	50 05 46	44.48
10	القزاز	26 25 27	50 05 29	44.48
11	البادية	26 24 25	50 04 49	40.53
12	ابن خلدون	26 24 40	50 05 50	43.68
13	المريكبات	26 23 54	50 06 33	44.48

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعي لاندسات TM 5 في 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

شكل رقم (9) تذبذب درجات الحرارة في أحياء قلب مدينة الدمام في يوم 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

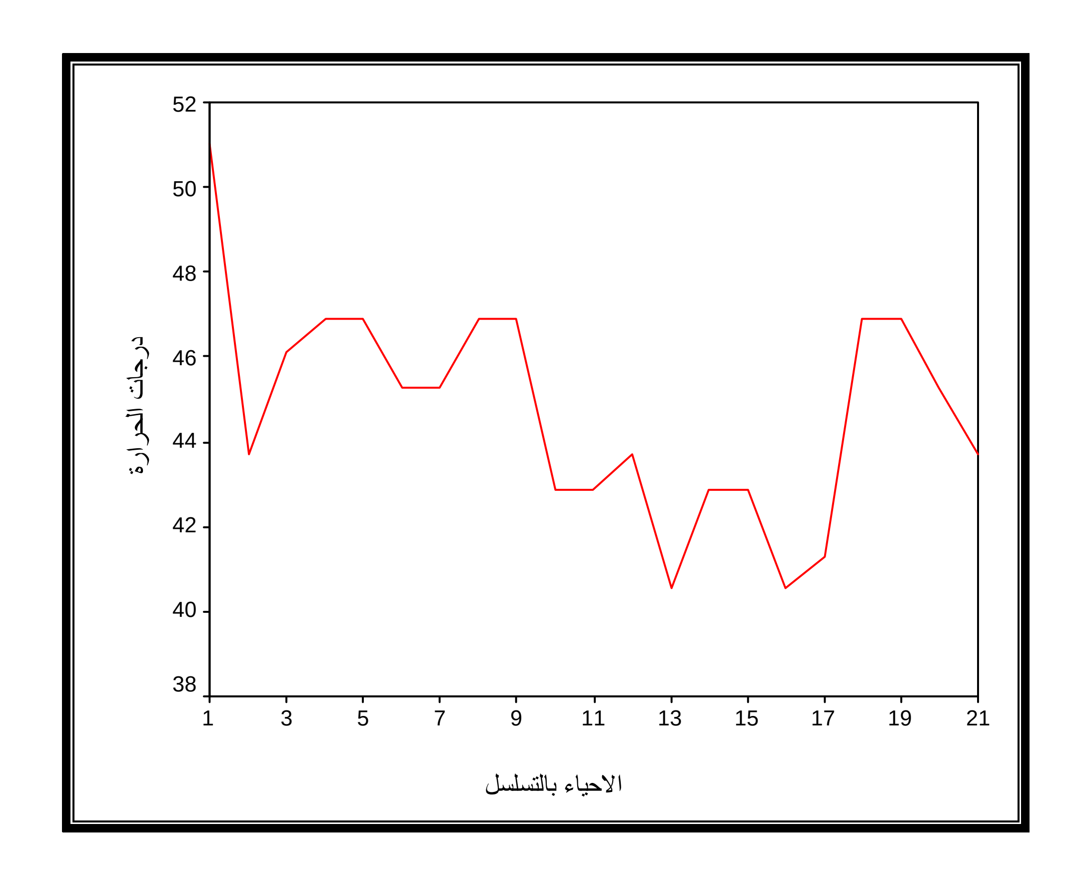


جدول رقم (2) يوضح درجات الحرارة بالكالفن في أحياء مدينة الدمام (متوسطة المساحة أو النواة الخارجية) في يوم 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق

التسلسل	اسم الحي	دائرة العرض	خط الطول	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل
1	البديع	26 26 22	50 07 07	51.01
2	السلام	26 29 00	50 06 30	43.68
3	الزهور	26 26 31	50 05 19	46.09
4	العزيزية	26 26 51	50 04 28	46.90
5	العنود	26 26 11	50 04 09	46.90
6	الجلوية	26 25 22	50 05 12	45.28
7	غرناطة	26 24 35	50 05 05	45.28
8	الاتصالات	26 24 03	50 05 13	46.90
9	الريان	26 23 47	50 05 21	46.90
10	الجامعيين	26 23 01	50 05 34	42.89
11	الواحة	26 22 06	50 05 39	42.89
12	الواحة	26 22 39	50 05 24	43.68
13	المزروعية	26 26 14	50 07 55	40.53
14	المزروعية	26 26 09	50 07 27	42.89
15	الطبيشي	26 25 21	50 07 50	65.2
16	الناصرية	26 24 52	50 07 10	42.89
17	الإسكان	26 24 17	50 07 32	40.53
18	الشفاء	26 23 44	50 07 06	41.31
19	النزهة	26 23 11	50 06 57	46.90
20	الفردوس	26 28 07	50 04 56	45.28
21	هجر	66 27 26	50 03 66	43.68

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعيلاندسات TM 5 في 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

شكل رقم (10) تذبذب درجات الحرارة في أحياء منطقة النواة الخارجية يوم 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً



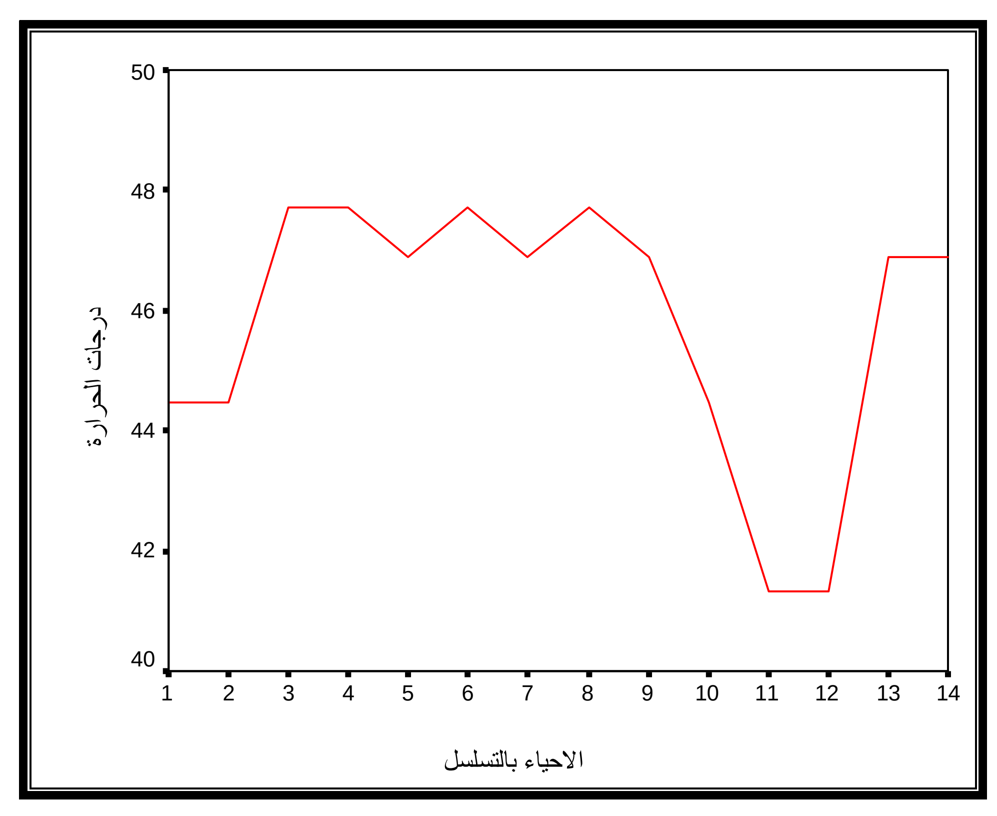
جدول رقم (**3**) (الجناح الشرقي والأحياء المطلة على الخليج العربي) يوضح درجات الحرارة بالكالفن

في أحياء مدينة الدمام في يوم **29/ 7/ 2001**م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

	اسم الحي	دائرة العرض	خط الطول	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل
1	الشاطئ الغربي	26 28 58	50 07 40	44.48
2	الشاطئ الشرقي	26 28 17	50 07 56	49.48
3	الخالدية الشمالية	26 23 18	50 09 03	47.72
4	الخالدية الجنوبية	26 22 28	50 09 40	47.72
5	البساتين	26 11 33	50 07 23	46.90
6	المنطقة الصناعية الأولى	26 22 40	50 02 48	49.72
7	النهضة	26 22 01	50 08 50	46.90
8	الحسام	26 21 50	50 10 39	47.72
9	الصفا	26 22 51	50 11 33	46.90
10	ميناء الملك عبد العزيز	26 28 52	50 12 33	44.48
11	ميناء الملك عبد العزيز	26 25 16	50 10 26	47.50
12	مدينة الملك فيصل الجامعية	26 23 12	50 11 56	46.90
13	السيف	26 22 02	50 12 01	47.72
14	القشلة	26 21 37	50 09 54	47.72

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعيلاندسات TM 5 في 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

شكل رقم (**11**) تذبذب درجات الحرارة في أحياء الجناح الشرقي يوم **29/ 7/ 2001**م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

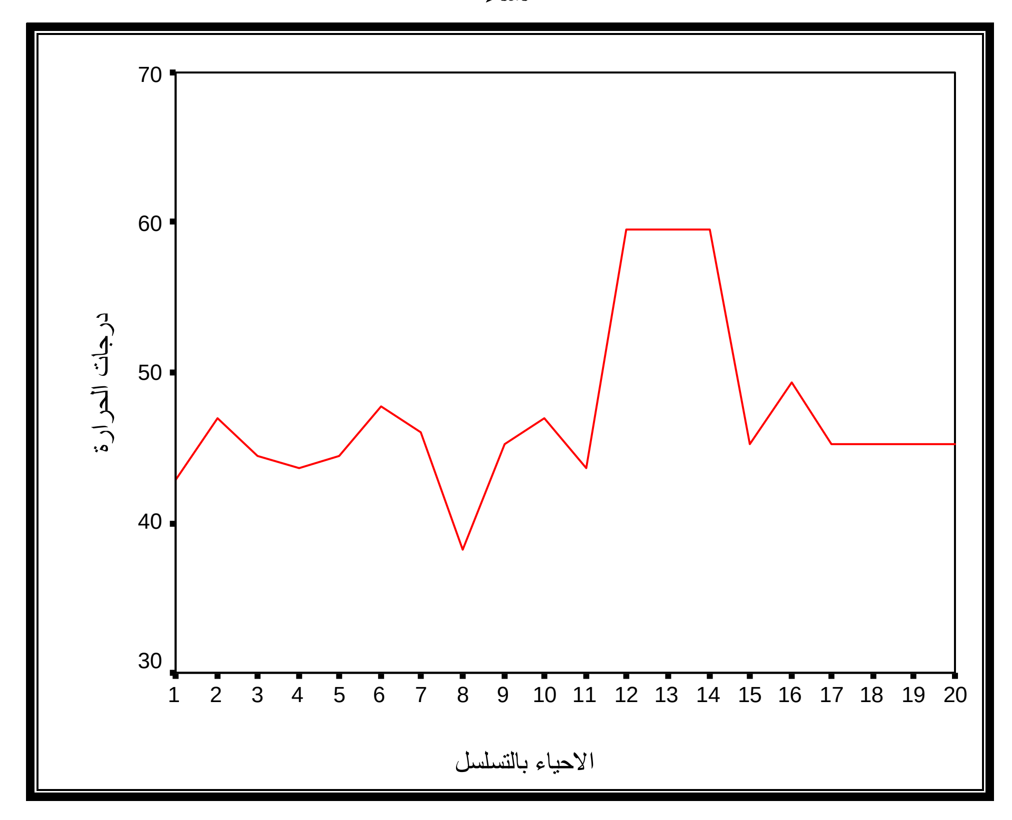


جدول رقم (**4**) يوضح درجات الحرارة بالكالفن في أحياء مدينة الدمام (منطقة الجناح الغربي القريبة من المؤثرات الصحراوية) خلال الصيف يوم **29/ 7/ 2001**م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

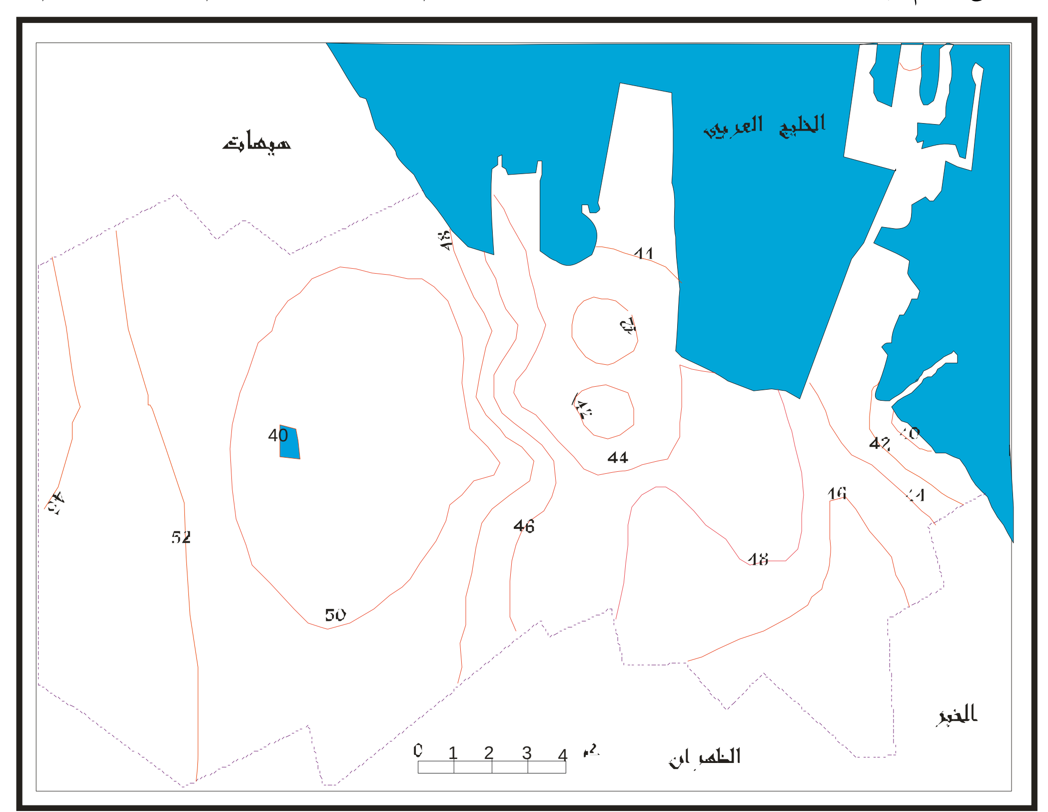
التسلسل	اسم الحي	دائرة العرض	خط الطول	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل
1	المحمدية	26 26 12	02 51 50	42.89
2	الخضرية	26 26 37	50 03 10	46.90
3	الأثير	26 24 46	50 03 38	44.48
4	القادسية	26 24 46	50 04 16	43.68
5	الروضة	28 23 28	50 04 36	44.48
6	الصناعية	26 26 27	50 01 44	47.72
7	الفيحاء	26 26 05	50 02 05	46.09
8	الضباب	26 24 25	50 03 30	38.21
9	الفيصلية	26 24 49	50 03 12	45.28
10	الندى	26 24 05	50 03 45	46.90
11	النور	26 28 32	50 02 24	43.68
12	احد	26 24 08	50 02 41	59.57
13	بدر	26 23 54	50 02 08	59.57
14	المنار	26 25 08	50 01 18	59.57
15	طيبة	26 24 38	50 01 00	45.28
16	ضاحية الملك فهد	26 27 31	49 59 12	45.38
17	الأمانة	26 24 30	49 53 36	49.28
18	الشروق	26 24 42	49 75 55	49.28
19	المطار	26 23 35	49 49 29	49.28
20	الفرسان	26 29 44	49 75 43	49.28

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعيلاندسات **TM 5** في **29/ 7/ 2001**م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

شكل رقم (12) تذبذب درجات الحرارة في أحياء منطقة الجناح الغربي يوم 29/ 7/ 2001م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً



شكل رقم (13)خطوط الحرارة المتساوية في مدينة الدمام خلال الصيف في يوم (2001/7/9م)



سادساً:-التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة طبقا للتصنيف المراقب خلال الصيف

تتأثر درجات الحرارة كما سبق الذكر بنمط استخدام الأرض في المدينة ويمكن تتبع العلاقة بينهما على صورة الاندسات5 TM والتصنيف المراقب(supervised classification) لاستخدام الأرض للصورة نفسها بدراسة الإشكال (14 ، 15 ، 16 ، 17) التي يستخلص من قراءتها الأتي :-

1-درجات الحرارة والاستخدام السكني والتجاري :-

تتكون على هذه المنطقة جزر حارة وتتراوح درجة حرارتها بها بين 41و43ْم في جميع أحياء الدمام كما تسجل نفس الدرجات في الأحياء السكنية في القطيف الظهير الزراعي وبذلك تتكون في المناطق السكنية بؤر من الضغط المنخفض تعمل على جذب الهواء المعتدل نوعا من الخليج العربي (فيما يعرف بنسيم البحر) و يغير الأخير من خصائص الحرارة على طول السهل الساحلي للخليج العربي ويقل هذا التأثير كلما توغلنا نحو الداخل نتيجة لارتفاع درجة حرارة اليابس خلال الصيف .

2- درجات الحرارة والاستخدام الصناعي :-

تتشكل علي المناطق الصناعية الجزر الحارة والحارة جداً وتتراوح درجة حرارتها بين 44و49ْم ويكون الاستخدام الصناعي الكثيف وانبعاث الغازات الدفيئة سببا في ارتفاع درجة الحرارة ويتوقع أن تشكل هذه الجزر تغيير في خصائص الهواء على المدى البعيد في طبقات الجو العليا ..وقد يؤدي هذا بدوره إلى حدوث تغيرات مناخية واضحة على المستوى الاقليمي وليس المحلي فقط .

3- درجات الحرارة والاستخدام الترفيهي :-

تتمثل عليها جزر دافئة حيث تنخفض درجة الحرارة في المناطق المزروعة والمشجرة لتتراوح بين 36و38 ْم وتتمثل هذه الجزر في مدينة الدمام على منتزه الملك فهد بالدمام وعلى حديقة الإسكان بحي الإسكان وعلى قصر الخليج وعلى طول الخليج العربي وعلى حدائق وسط المدينة واطرافها. كما تتمثل في وسط القطيف في جميع المساحات المزروعة وتنخفض في وسط المزارع لتتراوح بين 31 و32ْم . ويعتقد ساتو أن أي مساحة خضراء لتكن (60 × 40 م2) تكفي لإضفاء أثر ملطف على ما حولها من مباني . (يوسف 2000 ص 73) لذا يستحسن إعادة تقييم حدائق مدينة الدمام من حيث نسب مساحتها إلى نسب المساحات الأخرى المستخدمة للأرض في المدينة ومحاولة الموازنة بينهما لان التشجير له دور واضح في خفض درجة الحرارة وتحسين خصائص المناخ المحلي .

4- درجات الحرارة في الأراضي الفضاء والأراضي الرملية والسباخ :-

ترتفع درجة الحرارة في المناطق الفضاء والرملية وأراضي السباخ لتتراوح بين 44و46ْم وتتمثل عليها بذلك الجزر الحارة والحارة جداً . ويظهر نمط الجزر الحارة والشديدة الحرارة أيضا في المناطق الرملية والمناطق المتصحرة الواقعة في الأطراف الغربية من مدينة القطيف وعليه يستدعي هذا لاستغلال المساحات الفضاء في عملية التشجير لخلق بيئة مناخية جيدة خاصة في تلك المساحات الفضاء التي تقع داخل المناطق السكنية و القريبة منا والمحيطة بها .

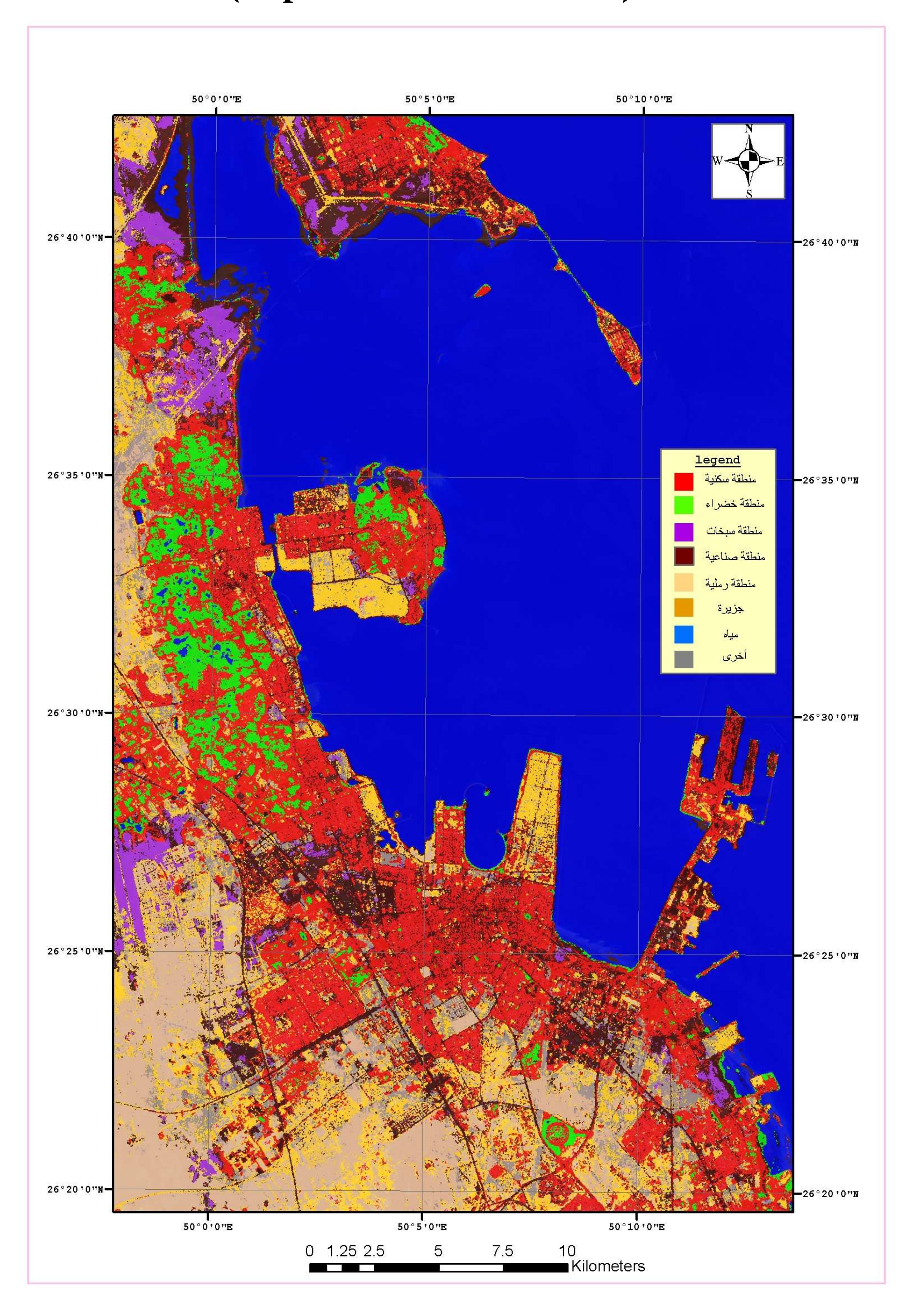
5- درجات الحرارة على الطرق الرئيسية :-

تمثل الخطوط الرئيسية والفرعية مواقع دائمة للجزر الحارة كما سبق القول وتتراوح درجة حرارتها عموما بين 42و44ْم وترتفع درجة حرارة الطرق الرئيسية المتسعة لتصل الى 48ْم بينما تنخفض درجات الحرارة في الطرق الممتدة داخل المدينة حيث تزداد نسبة الظلال التي تؤثر سلبا على كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطوح تلك الطرق وبالتالي تنخفض درجة حرارتها مقارنة بالطرق الممتدة خارج المدينة وفي أطرافها جدول رقم (5) ويشكل ارتفاع درجة الحرارة على الطرق ظاهرة واضحة خلال الصيف لابد من أن يوليها الباحثين بدراسة خاصة لمعرفة أثرها على هندسة الطرق .

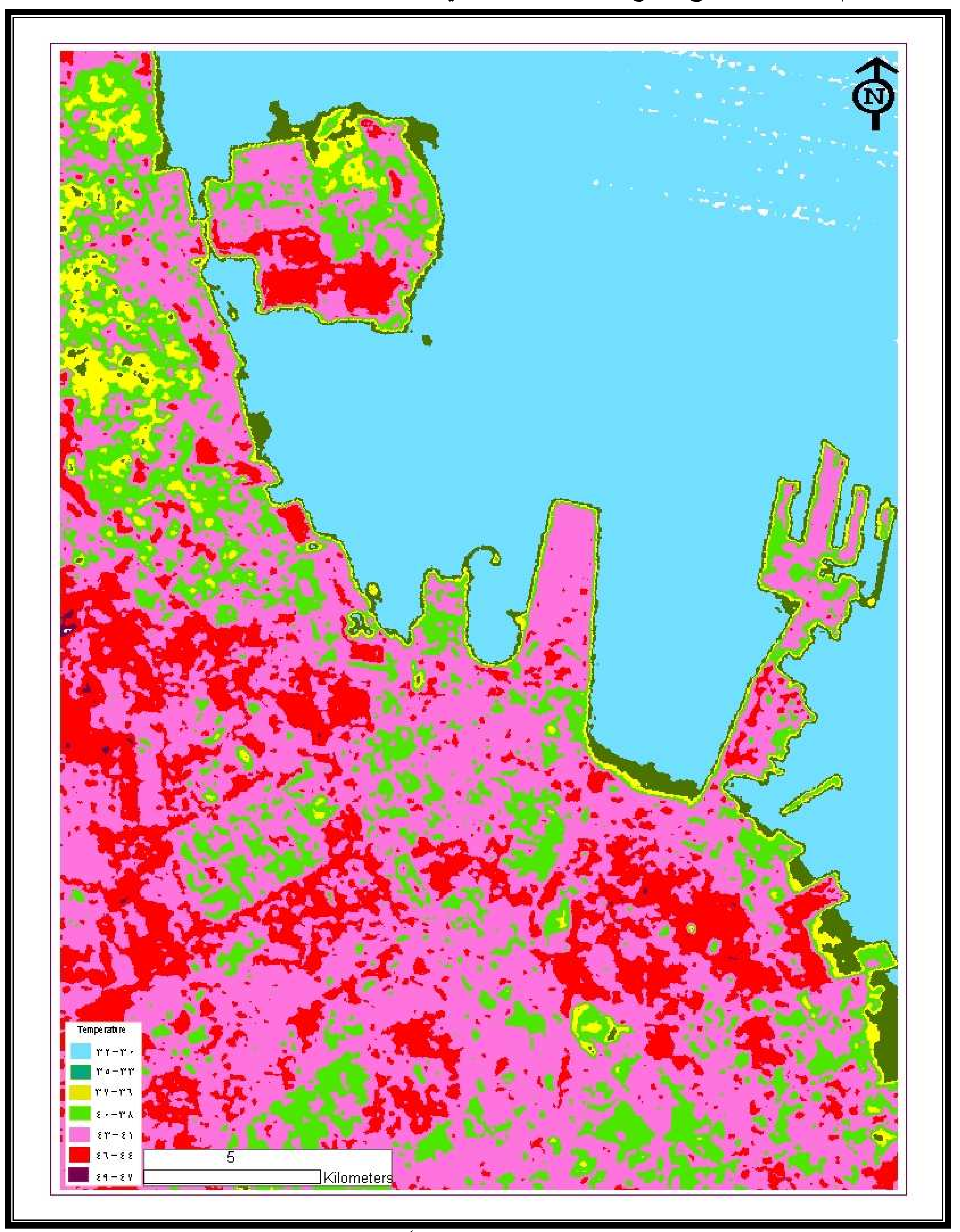
جدول رقم (5) يوضح درجات الحرارة على بعض طرق وشوارع مدينة الدمام

اسم الطريق	دائرة العرض	خط الطول	الانبعاث الحراري	درجة الحرارة صيف
طريق أبو حدرية السريع غرب الدمام	26 25 42	50 00 48	184	43.81
طريق الأمير عبد الله بن عبد العزيز غرب الدمام	26 23 43	50 03 28	185	44.21
طريق الجبيل السريع غرب الدمام	26 24 55	50 03 36	185	44.21
طريق الأمير نايف غرب الدمام	26 42 55	50 04 20	182	43.02
شارع الثامن والعشرون وسط الدمام	26 24 54	50 05 15	180	42.31
شارع الأمير سعد شمال المريكبات وسط الدمام	26 24 34	50 05 43	181	42.62
شارع الملك خالد وسط الدمام	23 25 18	50 06 23	182	43.02
طريق الملك فهد شرق الدمام	26 24 10	50 07 53	180	42.31
طريق الملك فيصل شرق الدمام	26 23 40	50 10 52	182	43.02

شكل رقم(14) التصنيف المراقب لأنماط استخدام الأرض في مدينة الدمام والقطيف عام 2001م
(supervised classification)

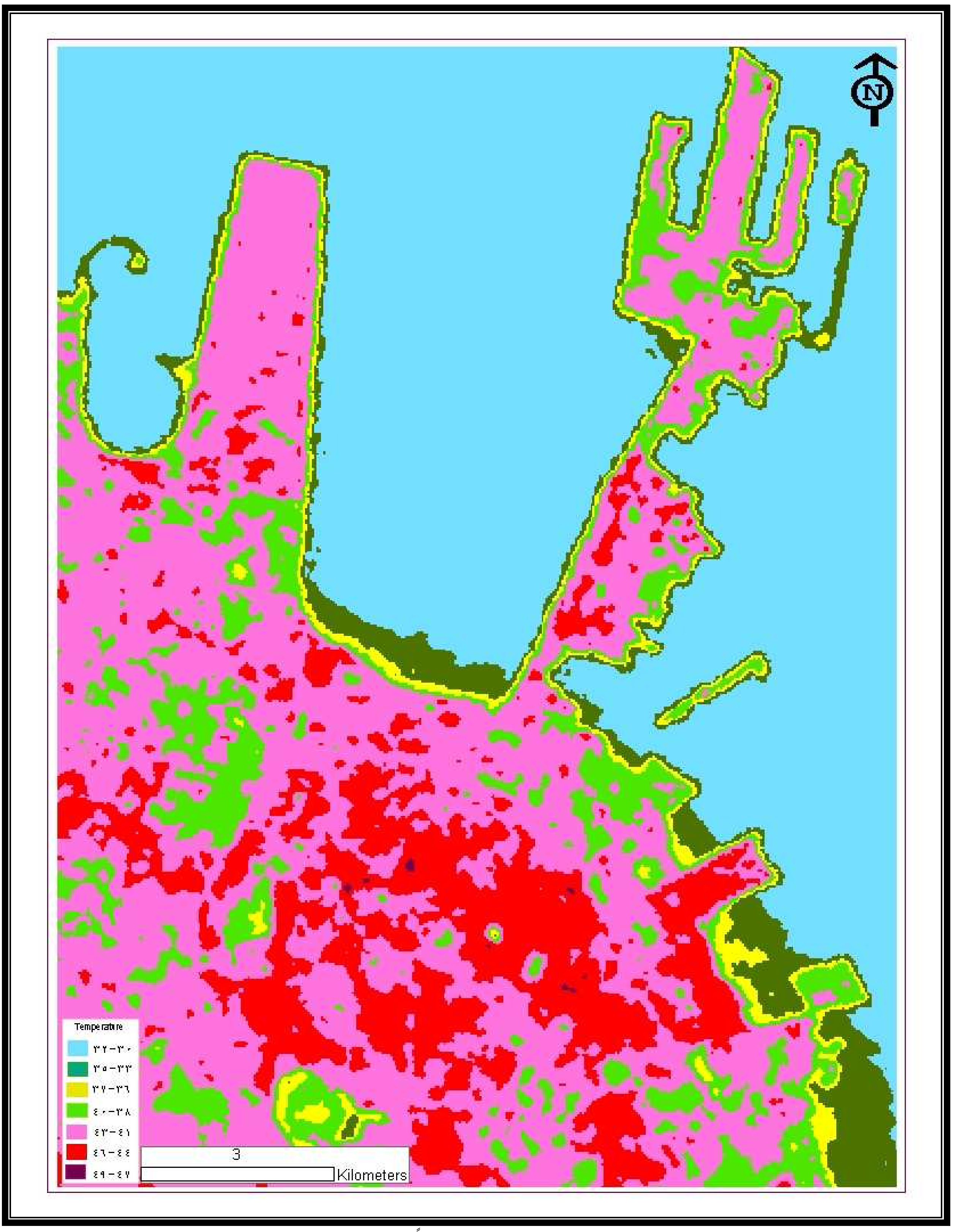


شكل رقم (**15**) يوضح توزيع درجات الحرارة علي صورةلاندسات TM 5 في يوم (**2001/7/29**م)



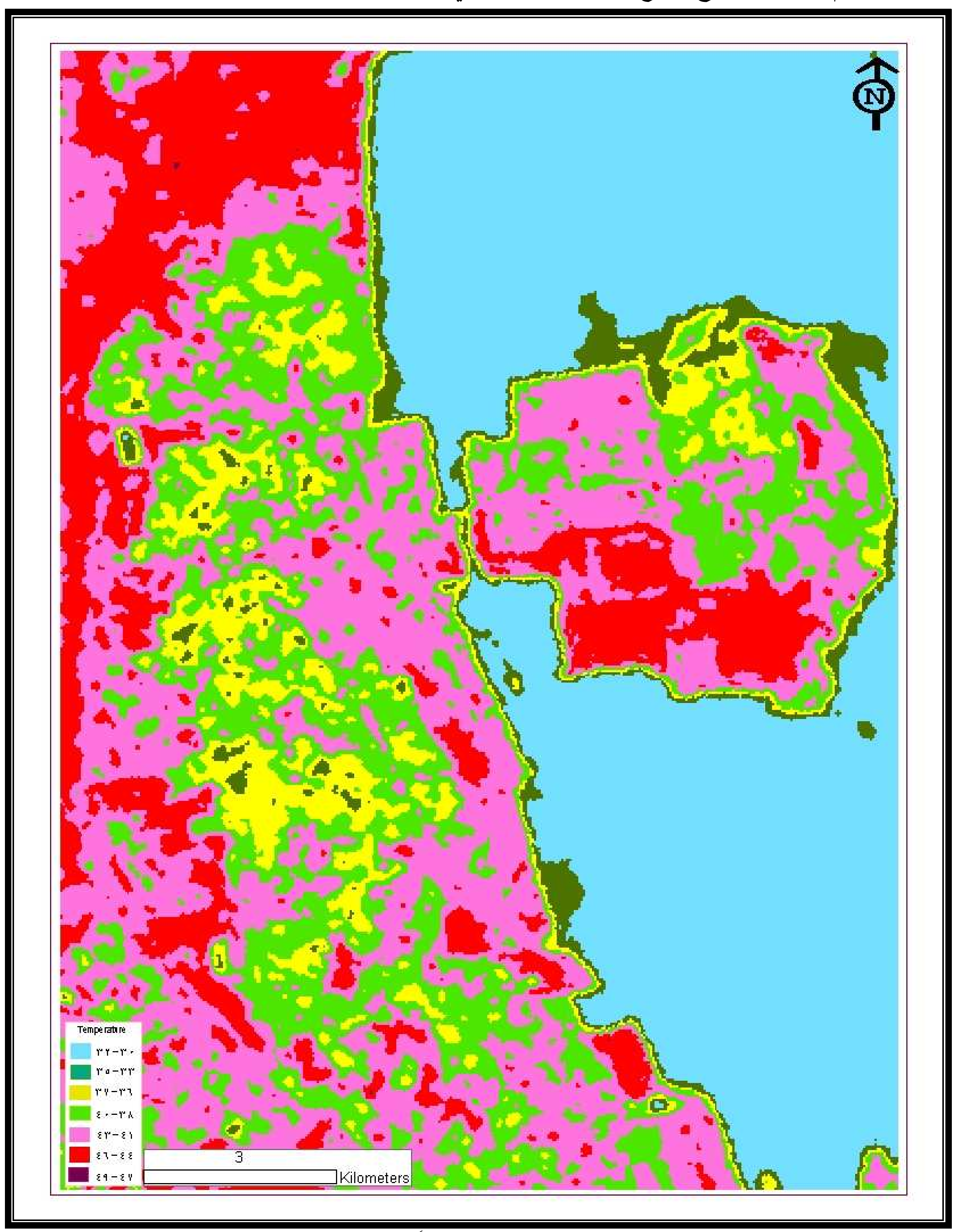
صورة القمر الصناعي لاندسات **TM 5** في **29/ 7/ 2001**م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

شكل رقم (**16**) يوضح توزيع درجات الحرارة علي صورةلاندسات TM 5 في يوم (**2001/7/29**م)



صورة القمر الصناعيلاندسات **TM 5** في **29/ 7/ 2001**م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

شكل رقم (**17**) يوضح توزيع درجات الحرارة علي صورةلاندسات TM 5 في يوم (**2001/7/29م**)



صورة القمر الصناعيلاندسات **TM 5** في **29/ 7/ 2001**م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

سابعاً :–التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة وأنماط الجزر الحرارية لمدينة الدمام والريف المجاور خلال الخريف.

يتضح من الجدول رقم (6 ،7 ،8 ،9) إن درجات الحرارة المقاسة من الطيف السادس صـــورة القمر الصناعي لاندسات TM 5 في الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً خلال نوفمبر تتبـــاين محليا في خلق ذلك تباين في المراكز المحلية للحرارة المرتبطة ببؤر الحمل الحراري والتيارات الصـــاعدة التي تساهم بدورها في تغيير خصائص حركة الرياح والرطوبة النسبية ومن ثم في تباين أنماط الجزر الحرارية .

(Jong and Yeon 2000 p 1462)

ويتضح من قيم درجات الحرارة المحولة أن قيم الانبعاث الحراري على صورلاندســـات TM 5 أنهـــا تقارب بدرجة كبيرة قيم المتوسطات الحقيقية لدرجات الحرارة المقاسة على الأرض في نفس التوقيت بينما تقرب كثيرا في تمثيل القيم المطلقة (درجات الحرارة المطلقة العظمى) بعد تصـــحيحها علـــى قاعدة الغلاف الجوي عند نفس التوقيت * 3.

وقد فضلت الباحثة أن تتولى بالتحليل القيم غير المصححة كونها الأقرب لتمثيل قـــيم المتوســـطات المرصودة في المحطات الأرضية *4

ويظهر الشكل رقم (18 ، 19 ، 20 ، 21) تفاوت درجات الحرارة في الأحياء , ففي **منطقـــة قلب الدمام** تسجل درجات حرارة تتراوح بين 27 و29ْم و المدى الحراري لا يتجاوز الدرجة أو الدرجتين . و يساهم الظل ودرجة تقارب المباني في خفض درجات الحرارة وتراكم الرطوبة داخـــل الإحياء شكل (18) القديمة ذات المباني المتقاربة, في حين ترتفع درجة الحرارة قلـــيلا في أحيـــاء منطقة القلب التي لازالت تمثل مناطق مكشوفة أو فضاء خالية من العمران إذ يلعب الإشعا ع الشمسي العالي خلال الظهيرة دورا هاماً في رفع درجة الحرارة كما هو الحال في حي المريكبات الذي تتباعـــد مبانيه ويقل عمرانه مقارنة بمنطقة القلب حسب تاريخ التصوير و يسجل هذا الحي أعلى درجـــات الحرارة لتبلغ (32ْم) بفارق يتراوح بين 3و 4ْم بينه و بين بقية أحياء منطقة القلب .

كما يلاحظ من الشكل رقم (22) أن خطوط الحرارة المتساوية تغلق على الأحياء التي تتركز بها الحدائق والمنتزهات في منطقة القلب بقيم درجات حرارة تتدنى إلى 25ْم .

أما في **منطقة النواة الخارجية المحيطة بالقلب** حيث يتهذب العمران خاصة في النواحي الشمالية والغربية والشرقية منه يظهر التذبذب الحاد في درجة حرارة الأحياء شكل رقم (19) حيث

تتباين المؤثرات الهوائية القادمة من الشرق والغرب والشمال الغربي فتتأثر النواحي الشرقية بهواء معدل قادم من الخليج العربي يساهم في خفض درجة حرارتها نوعا مع بداية توغل الهواء البارد القادم من اليابس الأسيوي ،وتتراوح درجة حرارة الأحياء في هذا الجانب بين (24.4 °م وتتمثل في حي الناصرية و29.9°م وتتمثل في كل من حي الطبيشي والنزهة) . وبذلك يكون الحد الأقصى للمدى بين الأحياء (5.5°م) .

بينما تسجل الأحياء الواقعة في الغرب درجات حرارة أكثر تطرفا حيث تتأثر بتطرف الهواء القادم من الصحراء في الغرب والشمال الغربي وتتراوح درجة الحرارة عموما في الأحياء الغربية بين(27.4°م تتمثل في كل حي الجامعيين و 32.4°م وتتمثل في حي الريان والعزيزية) وبذلك يكون الحد الأقصى للمدى بين الأحياء (5 °م) أيضا .

أما أحياء النواة الخارجية الشمالية فهي تسجل اقل درجات الحرارة حيث تقع تحت تأثير الرياح الشمالية الباردة فتتراوح بين (23° م سجلت في حي الزهور و 32°م سجلت في حي العزيزية المجاور للمنطقة الصناعية في الخضرية والمحمدية .

وكما هو الحال في انغلاق خطوط التساوي في منطقة القلب حول الحدائق والمنتزهات تظهر أيضا هذه الخطوط المنغلقة في النواة الخارجية حول الحدائق أيضا وتظهر واضحة الانغلاق على منتزه الملك فهد في حي المنتزه وعلى قصر الخليج حيث لا تزيد درجات الحرارة عن 23°م .

وبالنظر إلى الجدول رقم (17) والشكل رقم (20) **لبيانات الجناح الشرقي** يلاحظ تذبذب درجات الحرارة قي هذا القطاع من المدينة تحت تأثرها بدفء مياه الخليج العربي وعليه تراوحت درجات الحرارة بين (27°م في حي البساتين و32°م في حي الحسام) بمدى أقصى بين الأحياء يصل إلى (5°م) .وإن كانت تسجل انخفاض ملحوظ في قصر الخليج يصل الى 25°م بفضل التشجير .
وتظهر خطوط الحرارة المتساوية تدرجا حراريا بالبعد عن الخليج العربي مما يوضح أهمية العمل الذي يقوم به الهواء البحري في خفض درجات الحرارة خلال هذا الفصل .

جدول رقم (**6**) يوضح درجات الحرارة في أحياء مدينة الدمام(منطقة القلب) خلال الخريف

التسلسل	اسم الحي	خط الطول	دائرة العرض	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل
1	العمامرة	50.07 23	26.28 28	28.71
2	العمامرة	50.07 20	26.28 22	29.13
3	الدواسر	50.07 04	26.28 24	28.71
4	الدواسر	50.06 20	26.28 28	28.29
5	الخليج	50.05 53	26.28 31	27.86
6	الخليج	50.05 24	26.28 38	29.13
7	الربيع	50.07 12	26.28 10	28.71
8	محمدبن سعود	50.07 14	26.27 53	29.97
9	العدامة	50.06 28	26.27 52	27.01
10	العدامة	50.06 48	26.27 39	29.13
11	العدامة	50.06 26	26.27 33	27.44
12	القزاز	50.05 47	26.27 39	28.29
13	السوق	50.06 28	26.28 10	29.13
14	البادية	50.05 49	26.27 14	27.86
15	ابن خلدون	50.06 20	26.27 06	28.29
16	ابن خلدون	50.05 52	26.26 57	29.55
17	المريكبات	50.06 03	26.26 47	29.55
18	المريكبات	50.06 33	26.26 47	28.71
19	المريكبات	50.06 40	26.26 28	30.80
20	المريكبات	50.06 41	26.26 08	29.55
21	المريكبات	50.06 41	26.26 02	32.04
22	مدينة العمال	50.07 02	26.26 59	27.86
23	مدينة العمال	50.07 03	26.27 20	28.71
24	النخيل	50.05 56	26.27 38	29.55
25	النخيل	50.05 51	26.27 29	28.71

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعيلاندسات **TM 5** في **2/ 11/ 2001**م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً

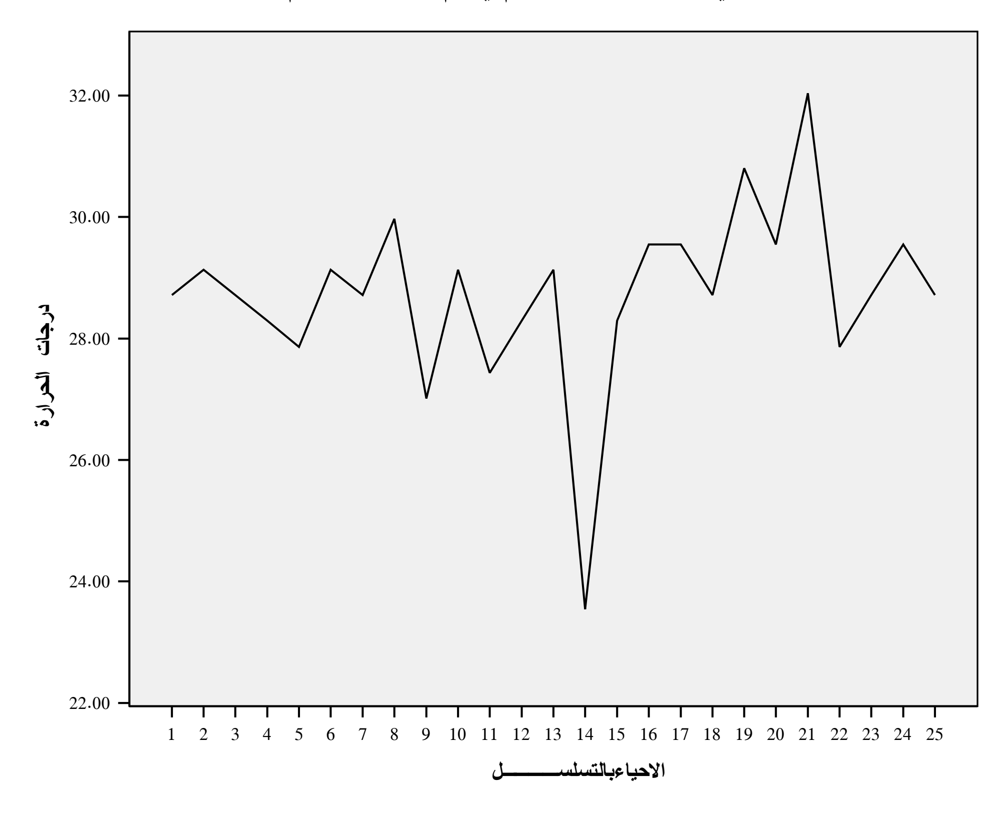
جدول رقم 7) يوضح درجات الحرارة بالكالفن في أحياء مدينة الدمام (النواة الخارجية) خلال الخريف

التسلسل	اسم الحي	خط الطول	دائرة العرض	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل*
1	المزروعية	50.08 06	26.28 44	27.01
2	البديع	50.07 16	26.28 52	32.04
3	السلام	50.06 30	26.29 00	30.38
4	الزهور	50.05 57	26.29 02	24.44
5	الزهور	50.05 26	26.28 54	23.98
6	العزيزية	50.04 55	26.29 02	27.86
7	العزيزية	50.04 30	26.29 23	32.04
8	العنود	50.04 33	26.28 34	31.63
9	العنود	50.04 47	26.28 34	24.44
10	العنود	50.04 32	26.28 21	31.22
11	الجلوية	50.05 15	26.28 08	27.86
12	الجلوية	50.05 05	26.27 41	28.29
13	الجلوية	50.04 28	26.28 02	29.55
14	غرناطة	50.05 02	26.27 22	29.13
15	غرناطة	50.05 23	26.27 00	30.80
16	الريان	50.06 06	26.26 14	31.22
17	الريان	50.06 12	26.25 57	29.13
18	الريان	50.05 46	26.25 57	32.04
19	الريان	50.05 40	26.25 49	29.97
20	الجامعيين	50.06 21	26.25 26	29.97
21	الجامعيين	50.06 30	26.06 30	27.44
22	النزهة	50.07 04	26.25 20	29.13
23	النزهة	50.07 12	26.24 32	24.44
24	الواحة	50.06 18	26.24 15	29.13
25	الواحة	50.06 32	26.24 32	28.29
26	الروضة	50.05 21	26.25 42	28.29
27	الروضة	50.05 20	26.25 53	24.44
28	القادسية	50.05 01	26.25 42	29.97
29	الاثير	50.04 40	26.26 56	24.44
30	الخضرية	50.04 13	26.27 42	29.97
31	الخضرية	50.03 16	26.28 44	29.97
32	المحمدية	50.03 49	26.28 21	31.22

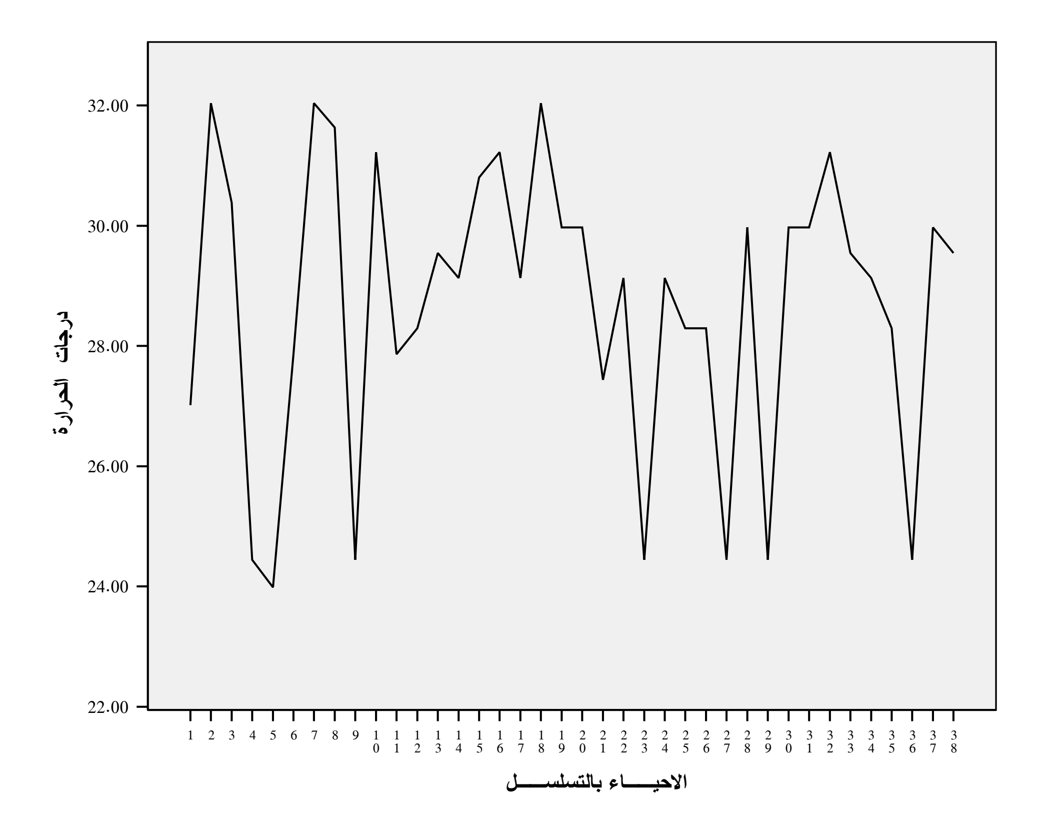
29.55	26.29 17	50.03 48	المحمدية	33
29.13	26.25 19	50.07 02	النزهة	34
28.29	26.26 13	50.07 26	الشفاء	35
24.44	26.26 52	50.07 52	الناصرية	36
29.97	26.27 26	50.07 26	الطبيشي	37
29.55	26.27 40	50.08 40	الطبيشي	38

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعيلاندسات **TM 5** في **2001/ 11/2** م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً

شكل رقم (180)تذبذب درجات الحرارة في أحياء قلب مدينة الدمام في يوم 2001 /11/2م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً



شكل رقم (19)تذبذب درجات الحرارة في أحياء النواة الخارجية بمدينة الدمام في يوم 2001 /11/2م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً



أما الجناح الغربي فتزيد به حدة التباينات بين درجة حرارة الأحياء ..شكل (33) وتتمثل أقل درجات الحرارة 24 ْم في حي الضباب بسبب الأحراش والنباتات التي تنمو بسبب تسرب المياه من محطة تابعة لوزارة المياه والصرف الصحي فيتغطي معظم سطح الحى بنباتات واحراش متنوعة , بينما يسجل حي الصناعية درجة حرارة تبلغ 32 ْم بمدى يبلغ (8 ْم) بينه وبين حي الضـــباب ســـالف الذكر .

عموما ترتفع درجات الحرارة بشكل ملحوظ في الأحياء الصناعية والأحياء القريبة منها لــ32 ْم كسبب للنمط استخدام الأرض كما سبق القول .بينما تنخفض في المناطق المشجرة والمزروعة .

جدول رقم (**8**) يوضح درجات الحرارة بالكالفن في أحياء مدينة الدمام(الجناح الشرقية المطلة على الخليج العربي خلال الخريف

التسلسل	اسم الحي	خط الطول	دائرة العرض	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل	درجات الحرارة المصححة= المطلقة العظمى
1	الشاطئ الغربي	50.07 43	26.30 24	29.55	36.55
2	الشاطئ الشرقي	50.08 05	26.30 01	29.55	36.55
3	ميناء الملك عبد العزيز	50.12 21	26.31 42	29.55	36.55
4	ميناء الملك عبد العزيز	50.11 19	26.28 23	30.38	40.76
5	ميناء الملك عبد العزيز	50.10 28	26.27 04	29.13	34.45
6	النورس	50.11 23	26.26 22	28.29	30.24
7	مدينة الملك فيصل	50.12 00	26.25 27	30.80	42.87
8	الفنار	50.11 39	26.25 50	29.97	38.66
9	السيف	50.12 17	26.26 50	30.80	42.76
10	الصدفة	50.12 59	26.24 01	30.38	40.76
11	الصفا	50.11 22	26.24 59	31.22	44.79
12	الحسام	50.10 64	26.24 59	32.46	51.46
13	القشلة	50.10 53	26.23 54	29.97	38.66
14	الخالدية الجنوبية	50.10 00	26.26 03	29.97	38.66
15	الخالدية الشمالية	50.09 10	26.26 34	29.97	38.66

16	المنطقة الصناعية الأولى	50.08 53	26.25 33	32.04	49.18
17	المنطقة الصناعية الأولى	50.08 47	26.25 47	30.80	42.87
18	المنطقة الصناعية الأولى	50.08 18	26.26 11	31.22	44.97
19	البساتين	50.07 56	26.25 11	27.01	23.92
20	قصر الخليج	50.08 27	26.23 34	26.15	19.71
21	قصر الخليج	50.08 13	26.23 50	25.29	15.5
22	المنتزه	50.08 31	26.24 26	30.38	40.76
23	النهضة	50.09 07	26.24 24	31.63	47.08

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعي لاندسات **TM 5** في **2/ 11/ 2001**م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً

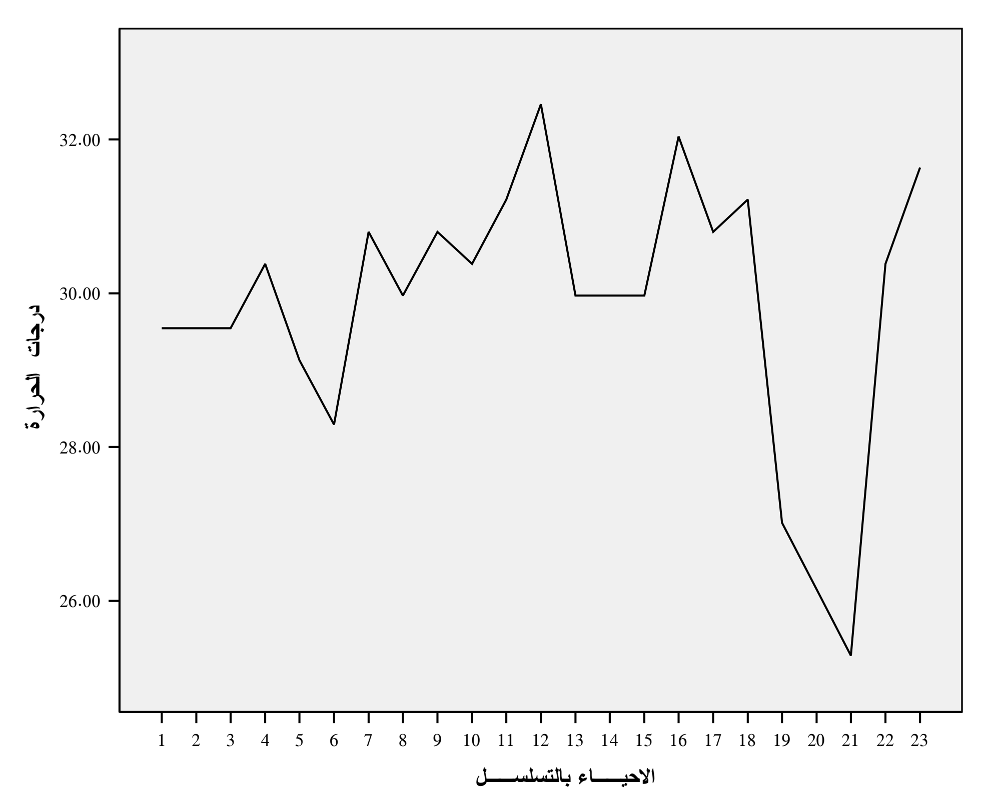
جدول رقم 9) يوضح درجات الحرارة بالكالفن في أحياء مدينة الدمام(منطقة الجناح الغربي القريبة من المؤثرات الصحراوية) خلال الخريف

التسلسل	اسم الحي	خط الطول	دائرة العرض	درجات الحرارة غير المصححة = المعدل
1	الصناعية	20.50.02	26.28.58	29.97
2	الصناعية	50.02.00	26.28.50	32.04
3	الفيحاء	50.02.54	26.28.10	31.22
4	الضباب	50.03.29	26.27.14	30.38
5	الضباب	50.03.46	26.26.52	24.85
6	أحد	50.03.03	26.26.30	27.01
7	أحد	50.03.04	26.25.50	30.38
8	أحد	50.02.28	26.26.37	28.29
9	بدر	50.02.26	26.25.57	29.13
10	بدر	50.01.59	26.25.17	27.86
11	النور	50.01.30	26.28.10	28.29
12	ضاحية الملك فهد	50.00.46	26.27.54	29.13
13	ضاحية الملك فهد	50.00.25	26.26.55	28.29
14	ضاحية الملك فهد	49.58.50	26.29.00	30.38
15	الأمانة	49.58.14	26.25.33	31.63
16	الشروق	49.57.55	26.24.42	31.63
17	الفرسان	49.57.43	26.23.35	30.38

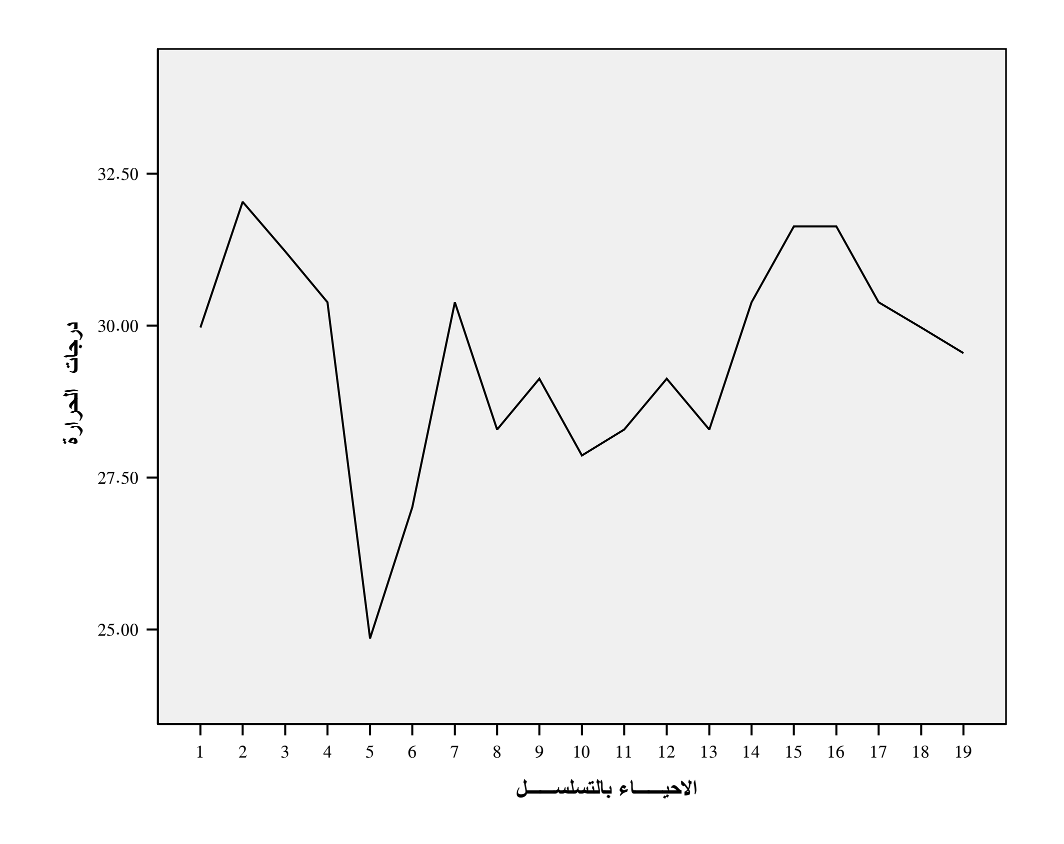
18	المطار	49.49.29	26.29.44	29.97

الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعي لاندسات **5 TM** في**2001/11/2** م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً

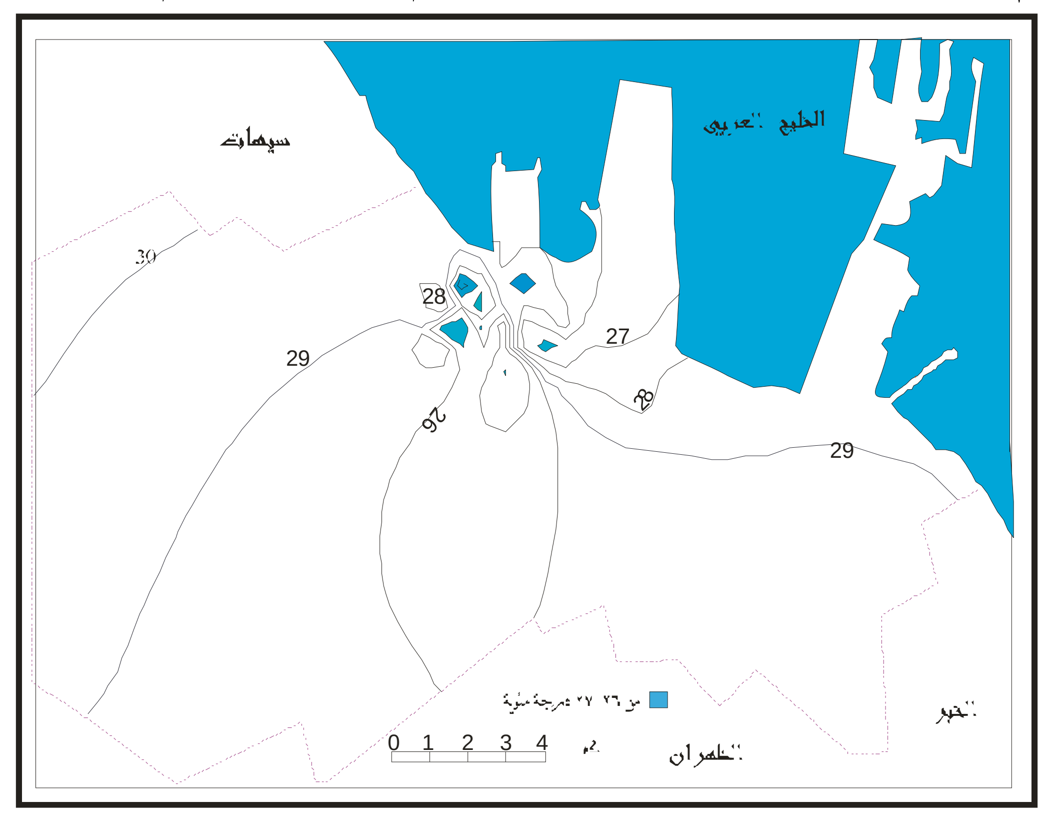
شكل رقم (**20**) تذبذب درجات الحرارة في أحياء الجناح الشرقي بمدينة الدمام في يوم **2/11/ 2001**م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً



شكل رقم (**21**) تذبذب درجات الحرارة في أحياء الجناح الغربي بمدينة الدمام في يوم **2/11/ 2001**م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً



شكل رقم (22) خطوط الحرارة المتساوية في مدينة الدمام خلال الخريف في يوم (2001/11/2م)



ثامناً :-التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة طبقا للتصنيف المراقب خلال الخريف

يظهر التوزيع الجغرافي لدرجات تناغما جيدا مع نمط استخدام الأرض .. شكل رقم (37.36.35) في كل من المدينة وظهيرة الريفي فتتوزع درجات الحرارة طبقا للتصنيف المراقب كالأتي :-

1-درجات الحرارة والاستخدام السكني والتجاري :-

تتكون على المناطق السكنية في الخريف جزر دافئة تتراوح درجة حرارتها بين 28و29 ْم في منطقة القلب والنواة الخارجية في حين تتراوح بين 30و32 ْم في الأحياء التي تقع في شرق المدينة وغربها ويساهم في انخفاض درجة الحرارة وقت التصوير في منطقة القلب والنواة الخارجية عدة عوامل منها :

أ-تركز الحدائق كبيرة المساحة ومتوسطة المساحة في منطقة القلب والنواة الخارجية .

ب-تكون بؤر من الضغط المنخفض المحلية على بعض مناطق الاستخدام التجاري والطرق المرصوفة تعمل على جذب الهواء المعتدل من الحدائق المجاورة لها يعدل من درجة حرارة الأحياء .

ج- زيادة نسبة الظل الناتجة عن تقارب المباني تقلل من فرص توغل الإشعاع الشمسي وبذلك تقل نسبة المكتسب منه والمنصرف .

وتسجل مدينة القطيف درجات حرارة في المناطق السكنية مماثلة لدرجات الحرارة في المناطق السكنية بمدينة الدمام وتتشكل عليها هي الأخرى جزر حرارية دفيئة .

2- درجات الحرارة والاستخدام الصناعي :-

تتشكل عليها جزر حارة نوعا تتراوح درجة حرارتها بين 33و34ْم ويكون الاستخدام الصناعي الكثيف وانبعاث الغازات الدفيئة سببا في ارتفاع درجة الحرارة كما سبق القول. ويختفي نمط الجزر الحارة في مدينة القطيف لقلة التجمعات الصناعية كما أن الأثر الملطف للمزارع يمتد ليحد من تكون مثل هذا النمط من الجزر .

1- درجات الحرارة والاستخدام الترفيهي :-

تتمثل على المناطق المشجرة والترفيهية جزر معتدلة تنخفض درجة حرارتها لتتراوح بين 29و28ْم وتتمثل هذه الجزر في مدينة الدمام على منتزه الملك فهد بالدمام وعلى حديقة الإسكان بحي الإسكان وعلى قصر الخليج وعلى طول الخليج العربي وعلى حدائق وسط المدينة.

4- درجات الحرارة في الأراضي الفضاء والرملية وأراضي السباخ :-

تتمثل عليه جزر حارة وشديدة الحرارة تتراوح درجة حرارتها بين 33و34ْم ويرتبط ارتفاع درجة الحرارة بطبيعة الحال في المناطق المكشوفة والرملية لتعرضها للتسخين المباشر من الشمس خلال النهار ,وتعتدل درجة حرارتها نوعا خلال الليل ,و تظل السباخ دافئة نسبة لضحالتها واختلاف حرارتها النوعية.

2- درجات الحرارة على الطرق :-

تمثل الخطوط الرئيسية والفرعية مواقع دائمة للجزر الحارة ويظهر ذلك بوضوح على صورة اللاندسات 5 TM حيث تنخفض قيم الالبيدو الأرضي بسبب اللون الأسود للمادة الإسفلتية التي ترصف بها مما يزيد من قدرة اكتسابها للحرارة وإشعاعها لها بعد غياب الشمس ويشكل ارتفاع حرارة الطرق سبب مباشر في سرعة عطب الإطارات وإتلافها في الدول المدارية وتتراوح درجة حرارة الطرق الرئيسية بين 31و 33 درجة مئوية بينما تنخفض درجة حرارة في وسط المدينة لتتراوح
بين 28و29ْم جدول رقم (10) .

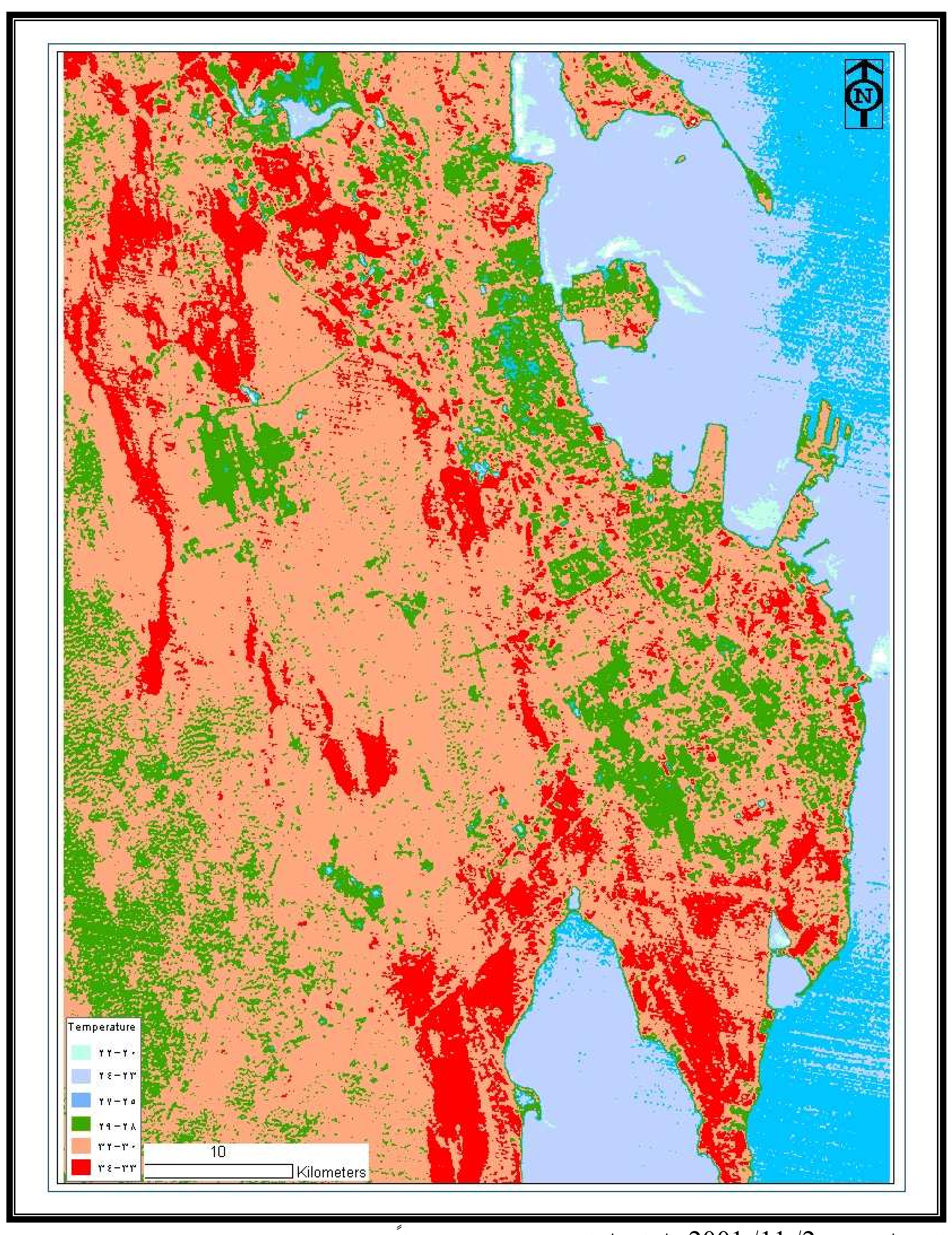
(حبيب 1427 ص 69)

جدول رقم (10) درجات الحرارة على طرق وشوارع مدينة الدمام

اسم الطريق	دائرة العرض	خط الطول	الانبعاث الحراري	درجة الحرارة الخريف
طريق أبو حدرية السريع غرب الدمام	26 28 04	50 01 07	153	31.55
طريق الأمير عبدا لله بن عبد العزيز غرب الدمام	26 25 43	50 03 15	152	32.29
طريق الجبيل السريع غرب الدمام	26 27 39	50 03 41	151	31.85
طريق الأمير نايف غرب الدمام	26 28 12	50 04 18	151	31.85
شارع الثامن والعشرون وسط الدمام	26 27 09	50 05 39	146	28.56
شارع الأمير سعد شمال المريكبات وسط الدمام	26 26 58	50 06 14	151	31.85
شارع الملك خالد وسط الدمام	26 27 39	50 05 16	148	29.43
طريق الملك فهد شرق الدمام	26 25 54	50 08 56	151	31.85
طريق الملك فيصل شرق الدمام	26 26 09	50 11 02	154	31.92

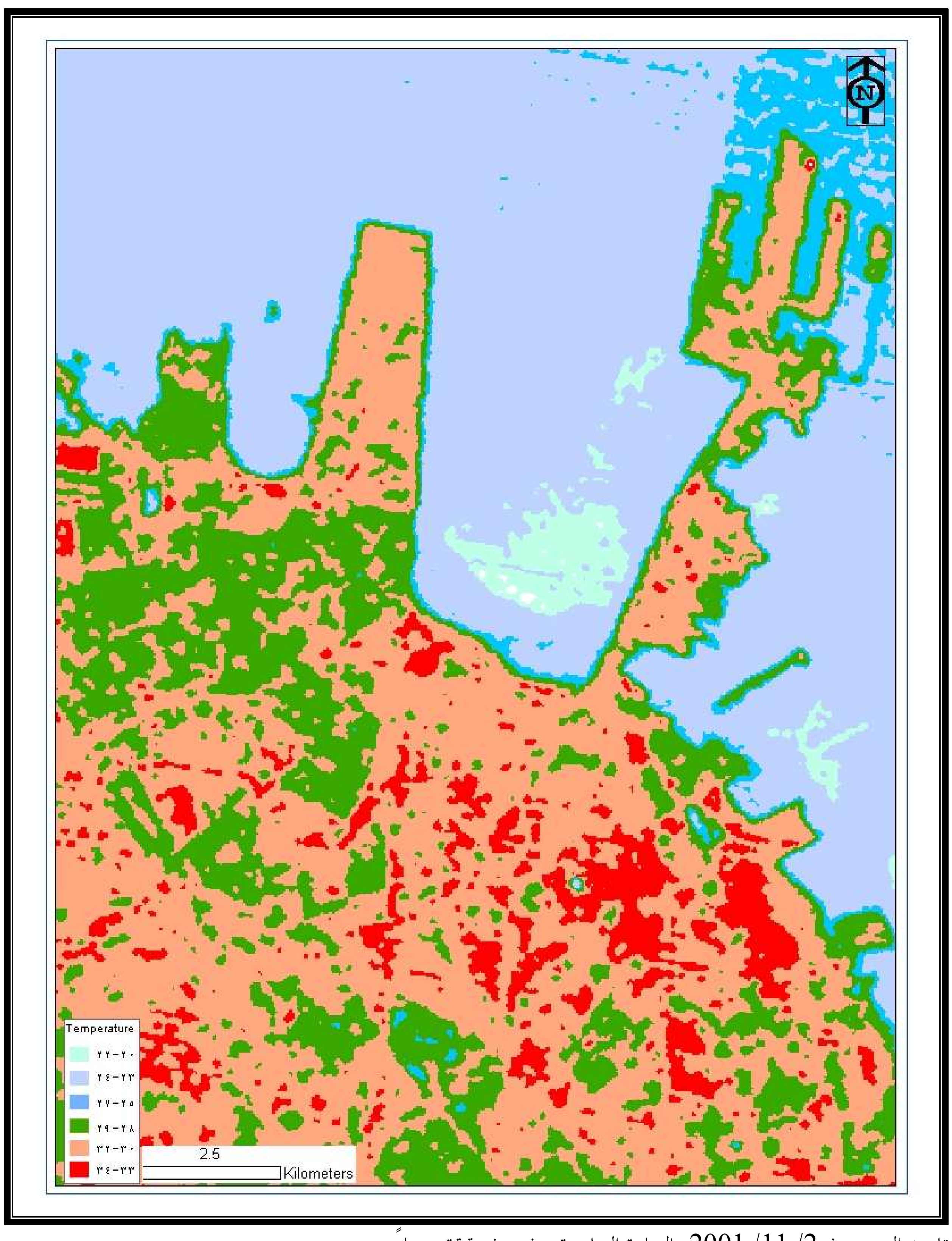
الجدول من إعداد الباحثة اعتمادا على قراءة قيم البند السادس الحراري علي صورة القمر الصناعي لاندسات TM 5 في 200/11/2م الساعة السابعة وسبع دقائق مساءً

شكل رقم (23) يوضح توزيع درجات الحرارة علي صورة الاندسات5 TM في يوم (2001/11/2م



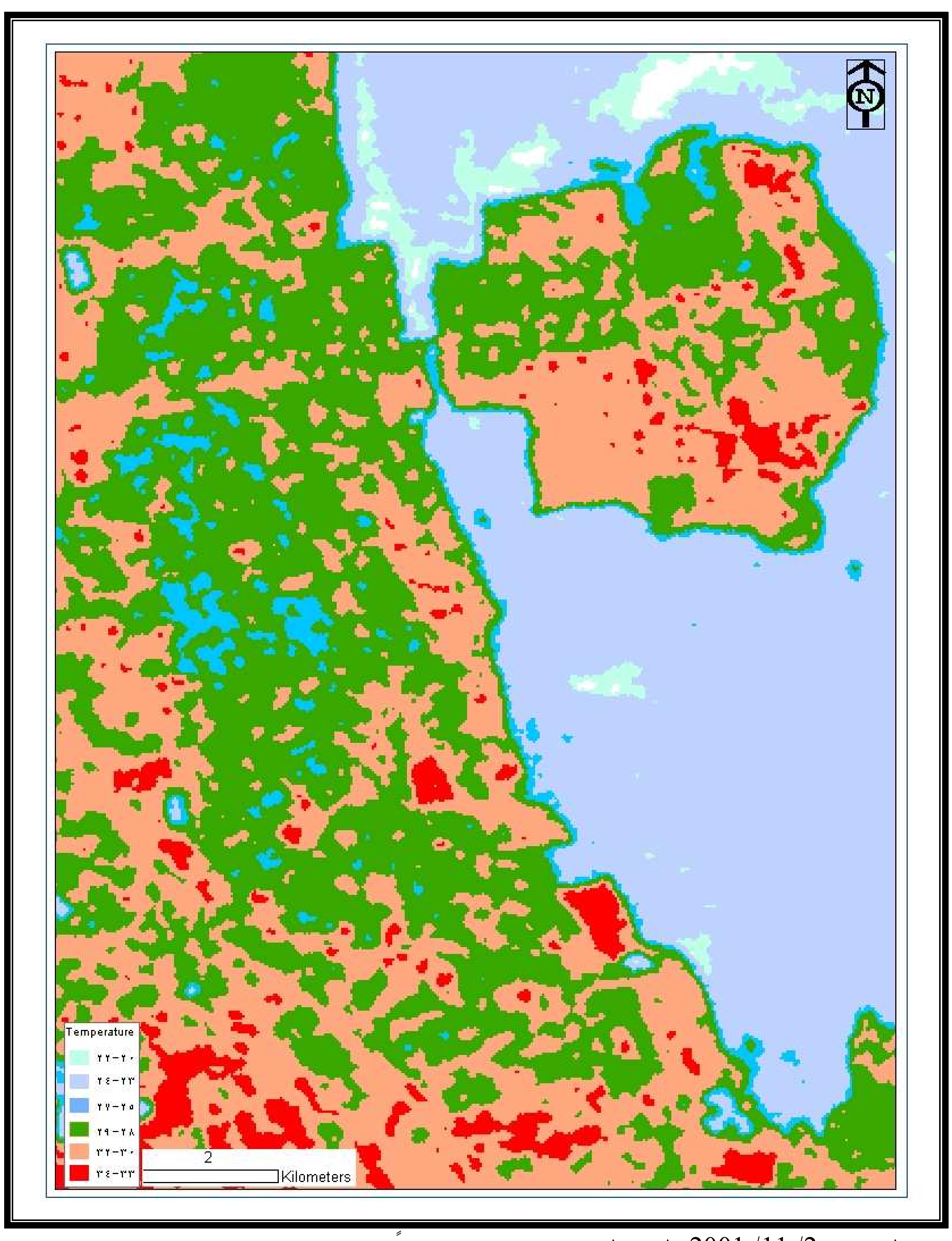
تاريخ التصوير في 2/ 11/ 2001م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً

شكل رقم (24) يوضح توزيع درجات الحرارة علي صورة الاندسات5 TM في يوم (2001/11/2م)



تاريخ التصوير في 2/ 11/ 2001م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً

شكل رقم (25) يوضح توزيع درجات الحرارة علي صورةلاندسات TM 5 في يوم (2001/11/2م)



تاريخ التصوير في 2/ 11/ 2001م الساعة السادسة وخمسون دقيقة مساءً

تاسعاً :–أنماط وأحجام الجزيرة الحرارية

تشكل أنماط الجزر الحرارية على المدن طول العام وتتباين ليلا ونهارا مقارنة بالمنـــاطق الريفيـــة المجاورة حيث يبرد الريف بشكل أسرع من المدن خاصة خلال الليل و تعمل المباني في المدينة والطرق والخرساوات على اختزان الحرارة لفترة أطول ، كما تتباين أنماط الجزر الحرارية من فصـــل لأخـــر فتتقلص أحيانا وتختفي أحيانا أخرى, والجزر الحرارية الشتوية عادة ما تكون أكثر استقرارا من الجزر التي تتكون خلال الصيف باعتبار أن الهواء البارد هابط وثقيل فيكون خلايا محلية من الضغط المرتفع المستقر, بينما يقل استقرار الجزر الحرارية في الصيف باعتبار أن الهواء الدافئ خفيف يشكل تيـــارات صاعدة وخلايا من الضغط المنخفض غير المستقرة , ومن أهم العوامل التي تؤثر في أحجـــام الجـــزر الحرارية في مدينة الدمام تخطيط المدينة وكثافة العمران ، تركز الحدائق والمناطق المشـــجرة , انفتـــاح المدينة على الصحراء ,انتشار رقع الأراضي الفضاء في مساحات واسعة خاصة في غـــرب المدينـــة ، حركة الرياح واتجاهاتها ، الكثافة السكانية داخل الأحياء , وتتداخل هذه العوامل ليؤثر أحـــدها في الأخر لصنع الطابع العام لمناخ مدينة الدمام .

1- حجم المدينة وتخطيطها :-

يزداد حجم الجزر الحرارية الدافئة في المدن الكبيرة ذات التخطيط المعقد من المبـــاني المتقاربـــة متعددة الطوابق التي تفصل بين مبانيها ممرات وشوارع ضيقة ، بينما يقل حجم الجزر الحرارية في المدن الصغيرة ذات المباني الصغيرة المتباعدة التي تفصل بينهما شوارع متسعة .وبالنظر في تخطـــيط مدينة الدمام نجد أن المدينة تعتبر من المدن الكبرى في المملكة العربية السعودية و خضع التخطيط فيها لنوع من العشوائية بعض الشيء في بداية نشأة المدينة كما يظهر في حي الخلـــيج وحـــي السوق وحي العدامة فسادت هذه الأحياء مبان متفاوتة الارتفاع منها مبان ذات ارتفاع منخفض لا تتعدى طابقين متقاربة تفصل بين شوارع ضيقة ومنها ما يزيد عن أربع طوابق أنـــتج ذلـــك شبكة معقدة من الانعكاسات المتعددة وتبادل الطاقة إلا محدود في شوارع المدينـــة في منطقـــة القلب ساهم في رفع نسب الالبيدو الأرضي . وقد أشرفت شركة ارامكو على تخطيط مدينـــة العمال تخطيطا جيدا فتراوح العمران بين أحجام مباني متوسطة المساحة وشـــوارع متســـعة , وتولت بلدية الدمام تخطيط بقية الأحياء المركزية ويميز تخطيط المدينة انها تعتبر من أكثر مـــدن المملكة تنظيما في منطقة القلب للأحياء السكنية والتجارية حيث حظـــي بكثـــرة المســـاحات

المخصصة للحدائق وارتفاع نسبة التشجير التي خففت كثيرا من درجات الحرارة وساهم ذلك في تكون جزر حرارية اقل حرارة في منطقة القلب مقارنة بغيرها من المدن.

أما بالنسبة للأحياء السكنية الحديثة التخطيط في أطراف المدينة فبالرغم من كبر مساحة الأحياء والشوارع إلا أن درجات الحرارة ترتفع بهذا الاتجاه نسبة لانفتاح الجهات الغربية علـــى الصـــحراء ومجاورة المصانع للجهات الشرقية من المدينة . كما أن إغفال التخطيط لتخصيص مساحات مناسبة من الأراضي للحدائق العامة ومساحات مناسبة للتشجير ساهم في تركز الجزر الحارة على هذه المناطق خاصة خلال الصيف .

2-كثافة السكان وتركزهم داخل الأحياء :-

تشير دراسات عديدة إلى انه كلما تضاعف عدد سكان المدينة عشر أضعاف يزداد الفـــرق في درجة الحرارة بين وسط المدينة والمناطق الريفية المجاورة لها درجة مئوية واحدة .

(نعمان شحاذة 1998ص 227)

ولما كان لأعداد السكان دور في التأثير على أحجام الجزر الحرارية وتوزيعها قامت الدراسة بفحـــص العلاقة الارتباطية بين درجات الحرارة وإعداد السكان باستخدام معامل الارتباط البســـيط بيرســـون فوجدت أن العلاقة التي تربط بينهما طردية بقيمة (1.00) بمعني انه كلما زاد عدد السكان داخل مدينة الدمام كلما ارتفعت درجة الحرارة وهذا ما توضحه العلاقة الخطية بين عـــدد الســـكان في الأحياء ودرجات الحرارة.. شكل (26) . صحة هذه العلاقة إذ أن أكثر الأحياء سكانا هي حـــي احد وحي بدر في غرب الدمام (بعدد سكان بلغ 80872 في أحد و55326 في حي بدر)حيث سجلت أعلى درجات الحرارة .

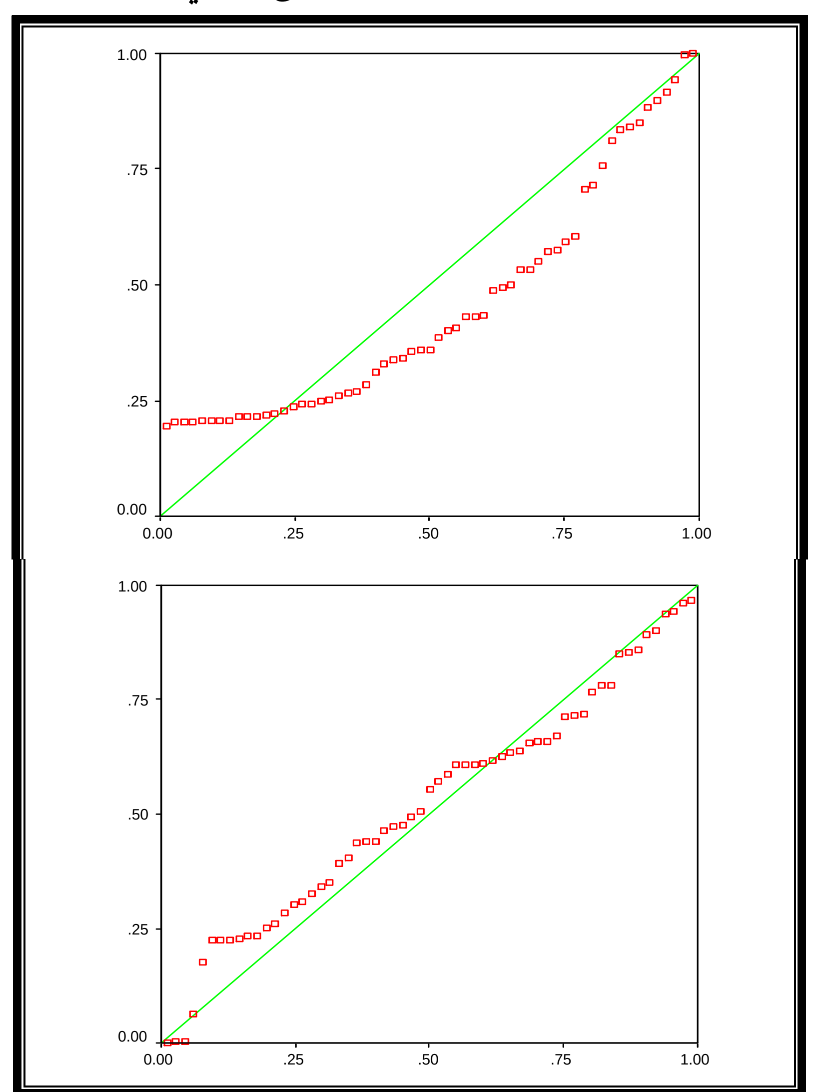
3- تركز الصناعة في المدن :-

ترتفع في لمدن الصناعية نسب الملوثات من الغازات الدفيئة التي تؤدي بدورها إلى رفع درجـــات الحرارة عن معدلاتها الطبيعية أو فيما يعرف بالشذوذ الحراري . وبذلك يتسع حجم الجزر الحرارية في المناطق الصناعية وقد يمتد ليشمل مساحات كبيرة حولها .وكلما زادت عمليات التصنيع وبناء المدن الصناعية زادت أحجام الجزر الحرارية الحارة في المدينة والعكس صحيح . ويلاحظ من تخطيط المدينة سوء مواقع المناطق الصناعية عامة اذ تقع وسط المناطق السكنية . فتقع المنطقة الصناعية الأولى بالدمام في جنوب شرق المدينة فيساهم نسيم البحر الذي يقوى تأثيره خلال الصيف في نقل ملوثات الهـــواء والحرارة إلى الأحياء المجاورة لها ولوسط المدينة وشمال مدينة الخبر ناهيك عن تواجد ميناء الملك عبـــد

العزيز الذي يؤدي زيادة النشاط الخدمي عليه في رفع درجة الحرارة في شرق الدمام , كما يساهم امتداد السكة الحديد المنشأ بغرض نقل البضائع من الميناء وخدمة المدينة الصناعية في رفع درجة الحرارة أيضا .

إما للمدينة الصناعية الثانية فموقعها في شمال غرب المدينة يجعلها تنقل حرارتها وملوثاتها للإحياء الملاصقة لها , كما تنقلها الرياح السائدة إلي وسط المدينة وغربها.. ويعتبر موقع المنطقة الصناعية في جنوب غرب المدينة هو انسب المواقع إذا ابعد قليلا عن نطاقات اتجاه العمران وعكس اتجاه الرياح السائدة .

شكل رقم (26) يوضح العلاقة الخطية بين عدد السكان في الأحياء ودرجات الحرارة خلال الصيف والخريف على التوالي



-**تركز الحدائق والمساحات الخضراء :-**

يزداد حجم الجزر الحرارية المعتدلة على المساحات المشجرة والمزروعة كنتيجة لانتشار وزيـــادة نسب الأوكسجين في الهواء وامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون مما يؤدي إلى اتساع أحجام الجـــزر المعتدلة في المناطق المزروعة والمشجرة و المناطق المحيطة بها .

وبالنظر في أنماط الجزر الحرارية التي ظهرت بمدينة الدمام يتضح أنها لا تختلف عن الأنماط الحرارية التي عادة ما تسود مدن الصحاري المدارية حيث يسود نمطان من الجزر الحرارية خلال العام تسيطر على معظم مساحات المدينة هي , الجزر الحارة خلال الصيف والباردة خلال الشتاء , والمختلطة والأكثر اعتدالا تتشكل خلال الخريف والربيع وعادة ما يقاس اختلاف درجات الحرارة بين المدينة والريف مابين (3-5 ساعات من غروب الشمس) تضيفها للحرارة المخزونة من اليوم السابق حتى شـــروق الشمس. و أمكن تصنيف أنماط الجزر وأحجامها في وقت التصوير على النحو التالي : ــ

1-أنماط وأحجام الجزر الحرارية في مدينة الدمام خلال الصيف

هناك أربع أنماط من الجزر الحرارية التي غطت مدينة الدراسة كما سبق الذكر خلال الصـــيف مـــع اختلاف نسب المساحة التي يغطيها كل نمط من هذه الأنماط و هي كما يتضح من الشكل(39)

أ-**الجزر الدافئة التي تتراوح درجة حرارتها بين 36و39 ْم** وهي جزر محدودة المساحة تتمثل على ساحل الخليج العربي خلال الصيف بسبب مجاورته لمياه الخليج المعتدلة كما تتشكل علـــى أراضـــي الحدائق العامة داخل المدينة وتظهر بوضوح على منتزه الملك فهد وحديقة حي الإســـكان وحديقـــة الأمير جلوي وحديقة قصر الخليج وحدائق أحياء أحد وبدر وأحراش حي الضباب والنور وتبلغ نسبة الأراضي التي يسيطر عليها حسب المساحة المقتطعة باستخدام برنامج (راجع منطقة الاقتطاع شكل رقم (38)هذا النمط من الجزر (9.72%) تقريبا من مســـاحة أراضـــي مدينـــة الـــدمام المستخدمة بمساحة تبلغ (7.81526كم 2) مقابل (12.47%) بمدينة القطيف الظهير الزراعي بمساحة تبلغ (10.5968 كم 2) وعلى ذلك فإن الحاجة تعتبر ماسة لزيادة المساحات المشـــجرة بمدينة الدمام .

ب- الجزر الحارة وتتراوح درجة الحرارة بها بين 40 و43ْم وتظهر على الأحياء الداخلية بمدينة الدمام ويلطف درجة حرارتها نوعا مقارنة بالجزر الحارة جدا وشديدة الحرارة وقوع الأحياء في اتجاه هبوب نسيم البحر ظهرا مما يخفض درجة الحرارة نوعا, كما أن تركز الحدائق وزيادة أعدادها ومساحاتها له أكبر الأثر في خفض درجة الحرارة , إضافة إلى زيادة نسبة الظل الناجمة عن تداخل المساكن وشدة تجاورها وله دورا كبير أيضا في خفض درجات الحرارة ,وتقع هذه الجزيرة على أحياء قلب المدينة وعلى أحياء النواة الخارجية المتمثلة في حي الحمراء والشاطئ الغربي وبعض أجزاء الشاطئ الشرقي وفي حي المزروعية والبديع والدواسر والعنود والطبيشي والنخيل والجلوية ومدينة العمال وجنوب الناصرية والبادية وحي الشفاء كما يتشكل على هيئة جيوب صغيرة في كل من حي ابن خلدون ومدينة العمال2 وحي الاتصالات وحي الجامعيين والواحة والبساتين . وتبلغ نسبة الأراضي التي يسيطر عليها هذا النمط حسب المساحة المقتطعة باستخدام برنامج (راجع منطقة الاقتطاع شكل رقم (27) من الجزر (16.84%) تقريبا من مساحة أراضي مدينة الدمام المستخدمة بمساحة تبلغ (16.2587كم 2) مقابل (16.93%) بمدينة القطيف الظهير الزراعي بمساحة تبلغ (14.3946 كم 2)

ت- **الجزر الحارة جدا** ، وهي التي تتراوح درجة حرارتها بين 44و 47ْم وهي جزر تتوزع على معظم أراضي منطقة الدراسة وتسيطر على أكبر عدد من الأحياء خاصة أحياء الجناح الشرقي وأحياء الجناح الغربي حيث الأحياء المخططة غير المبنية التي تمثل في معظمها مناطق تربة مكشوفة ترتفع بها درجة حرارتها بسبب تعرضها للتسخين مباشرة من الشمس ، وتبلغ نسبة الأراضي التي يسيطر عليها هذا النمط حسب المساحة المقتطعة باستخدام برنامج (راجع منطقة الاقتطاع شكل رقم (39)من الجزر (15.12%) تقريبا من مساحة أراضي مدينة الدمام المستخدمة بمساحة تبلغ (14.9195كم 2) مقابل (16.44%) بمدينة القطيف الظهير الزراعي بمساحة تبلغ (13.9713كم 2) .

ث- الجزر شديدة الحرارة وتتمثل في الأحياء التي تزيد درجة حرارتها عن 47ْم وتتركز وبصفة خاصة في المنطقة الصناعية في جنوب شرق الدمام وجنوبها الغربي وفي شمالها الغربي .كما تظهر على بعض أحياء غرب المام شرقا وتبلغ نسبة الأراضي التي يسيطر عليها هذا النمط من الجزر (12.15%) تقريبا من مساحة أراضي مدينة الدمام المستخدمة بمساحة تبلغ (11.9935كم 2)

مقابل (20.23%) بمدينة القطيف الظهير الزراعي بمساحة تبلغ (17.1994كـــم 2) ويتمثـــل معظم هذا النمط في القطيف في الأراضي المكشوفة خارج المدينة .

ويستنتج من السابق :-

1- تزيد نسبة المساحة التي تشغلها الجزر الدافئة بمدينة القطيف مقارنة بمدينة الدمام وذلك يدلل على انخفاض درجة الحرارة في مدينة القطيف خلال الصيف .

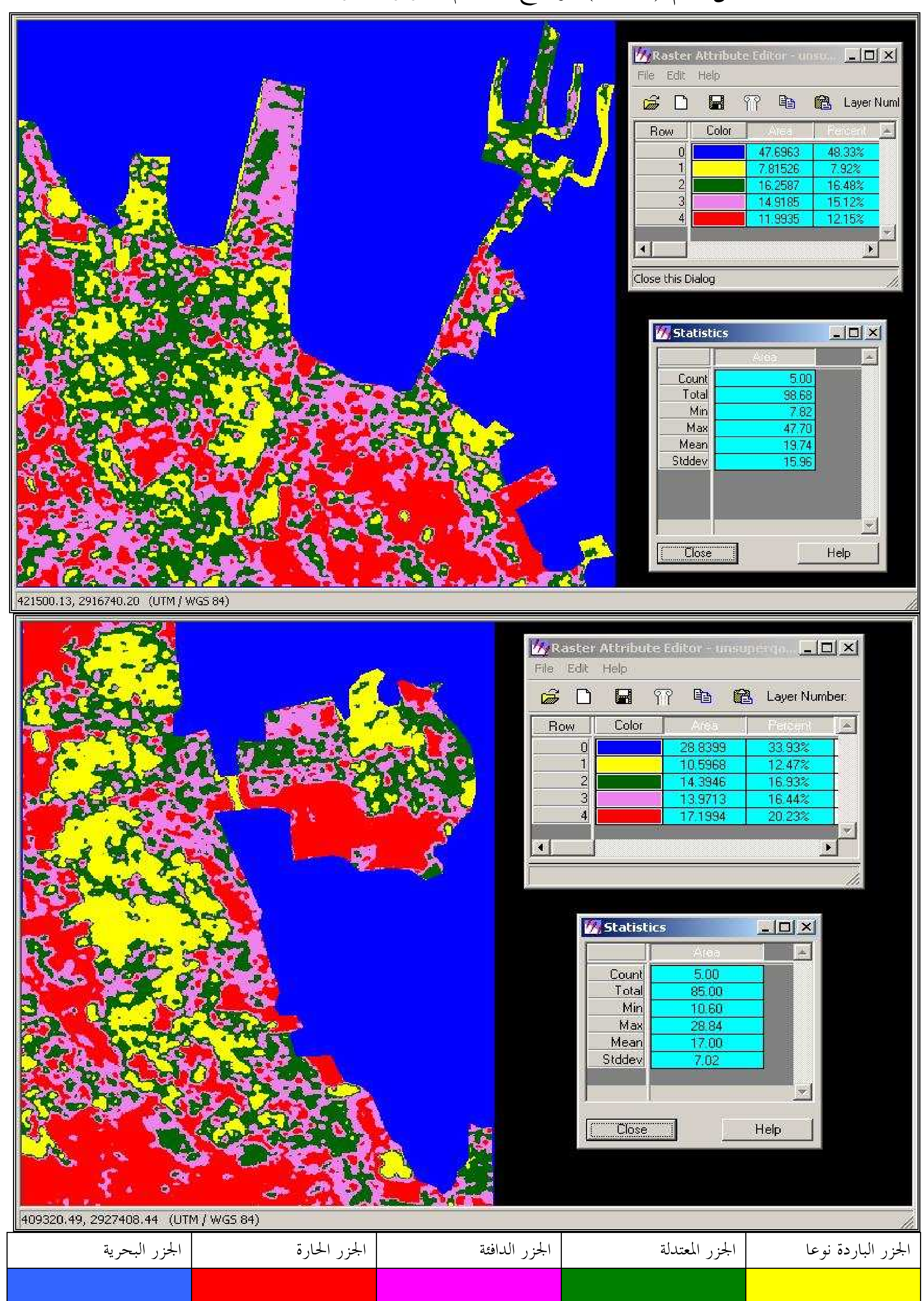
2- تقل مساحة الجزر الحارة بمدينة القطيف مقارنة بمدينة الدمام .

3- تقل مساحة الجزر الحارة جدا بمدينة القطيف مقارنة بمدينة الدمام .

4- إن مساحة الجزر الحارة والشديدة الحرارة هي الأكثر سيادة في مدينة الدمام و تتمثل بفارق يتراوح بين 6ْ و8ْ م .

وتلعب مساحة كل مدينة دور في إعطاء نسبة لكل حجم من أنماط الجزر الحرارية وعمومـــا كـــل المؤشرات تؤكد أفضلية مناخ القطيف بسبب نمط استخدام الأرض الزراعي كما أن موقـــع المدينـــة باتجاه الشمال يعزز من انخفاض درجات الحرارة وجودة الهواء السائد المتمثل في الريـــاح الشـــمالية والشمالية الغربية في الصيف والشمالية الشرقية في الشتاء لأنها تأتي من أماكن أكثر برودة إلى مناطق أكثر دفئا فتتسبب في خفض درجات الحرارة .

شكل رقم (27) يوضح أحجام الجزيرة الحرارية خلال الصيف



2-أنماط وأحجام الجزر الحرارية في مدينة الدمام خلال الخريف

من خلال قراءة الشكل رقم (28) للخريف يتضح أن الجزر الحرارية في مدينة الدمام لها تركيب خاص ومؤقت خاصة في الجزء المركزي من المدينة بسبب نمط استخدام الأرض التجاري وكثافة أعداد السكان وتمركزهم في منطقة القلب والنواة الخارجية كما يتأثر حجم الجزر الحرارية وأنماطها في المدينة كثيرا بوجود مراكز للتوطن الصناعي في جنوبها الشرقي وجنوبها الغربي وشمالها الغربي مما يجعل توزيع الحرارة والانبعاث الحراري يتناغم مع هذا التوزيع ويمكن معرفة الحيز من الأرض الذي تشغله أنماط الجزر الحرارية الشتوية على النحو التالي :-

أ- الجزر المعتدلة وتتراوح درجة حرارتها بين 23و29 ْم:-

وتتمثل هذه الجزر في المناطق التي تقع في اتجاه هبوب الرياح الباردة التي يبدءا توغلها في المدينة خلال نوفمبر ويساهم في توغلها جنوبا تلك البؤر من خلايا الضغط المنخفض المتمركزة في منطقة جنوب شرق وجنوب غرب مدينة الدمام وتتمثل الجزر المعتدلة على الحدائق والمنتزهات والمناطق المزروعة , وفي كل من حي الحمراء والشاطئ الشرقي ومعظم أحياء وسط الدمام منها حي الدواسر والخليج والسوق والنخيل والسوق والنخيل وابن خلدون والمريكبات والإسكان كما تشمل بعض أحياء منطقة النواة الخارجية وأحياء شرق مدينة الدمام وغربها وتبلغ المساحة التي تشغلها هذه الجزر حسب المساحة المقتطعة للصورة الفضائية شكل رقم (37) (14.009 كم 2) بنسبة تبلغ (14.19%) من المساحة المسكونة .مقابل (10.8255 كم 2) بنسبة (12.74%) في مدينة القطيف الظهير الزراعي للمدينة .

ب-الجزر المعتدلة نوعا تتراوح درجة حرارتها بين 29و30 ْم :-

تتوزع الجزر المعتدلة نوعا في منطقة محدودة تحيط بالمناطق المعتدلة وتظهر في منطقة القلب والنواة الخارجية أيضا وفي الجناح الشرقي من مدينة الدمام ويتمثل أكبر نطاق لها في حي الشاطئ الشرقي والغربي وتتحدد النسبة التي تشغلها حسب المساحة المقتطعة باستخدام برنامج (راجع منطقة الاقتطاع شكل رقم (37) بـ (13.47%) بمساحة تبلغ (13.293.4كم 2) مقابل (17.1732كم 2) بنسبة (20.22%) في مدينة القطيف الظهير الزراعي لمدينة الدمام ويتضح كبر المساحة التي تشغلها الجزيرة في القطيف مقارنة بالدمام .

ت–الجزر الدافئة تتراوح درجة حرارتها بين 32و39 ْم:-

وتشغل الجزر الدافئة مساحات كبيرة في مدينة الدمام وتتمثل بمساحات واسعة في جنـــوب الـــدمام وشرق وجنوب غرب المدينة وتغطي حسب المساحة المقتطعة باستخدام برنامج الايريداس .... شكل رقم (39)مساحة تبلغ (14.6036 كم 2) بنسبة (14.79%) من مســـاحة المدينـــة مقابل مساحة تبلغ (11.569كم2) بنسبة (13.62%) في مدينة القطيف الظهير الزراعي لمدينة الدمام .

وبذلك يمكن القول أن الجزر المعتدلة والدافئة تتقاسم مساحة مدينة الدمام خلال الخريف.

ث –الجزر الحارة تتراوح درجة حرارتها بين 36و39 ْم:-

تتمثل في نطاقات الضغط المنخفض المحلية (في جنوب شرق وجنوب غرب وشمال غرب المدينة) حيث يتركز الاستخدام الصناعي للأرض بالدرجة الأولى كما سبق القول وعموما تبلـــغ نســـبة المساحة من الأرض التي تغطيها الجزر الحارة حسب المساحة المقتطعة باستخدام برنامج الايريداس شكل رقم (28)9.34% بمساحة بلغت 9.21592كم 2من المساحة المبنية من مدينة الدمام .مقابل (16.4917كم2) بنسبة 19.42% في مدينة القطيف الظهير الزراعي ومعظـــم المساحات المحسوبة في القطيف كما هو ملاحظ تقع خارج نطاق العمران والمزارع .

ويستنتج من السابق :-

1–إن الجزر المعتدلة في مدينة الدمام تتمثل في مساحات اكبر من مدينة القطيف ويـــتحكم في ذلك الفرق بين مساحتي المدينتين حيث تبلغ وساحة مدينة الدمام 145.531.015كم2 في حين تبلغ مساحة مدينة القطيف 77.553.646كم 2 .

2– إن مجموع مساحة الجزر المعتدلة والمعتدلة نوعا في القطيف تفوق مثيلتها في مدينـــة الـــدمام ويرجع ذلك بطبيعة الحال إلى انتشار الزراعة والتشجير وهي مساحة تفوق مساحة الجزر المعتدلة بالدمام بالرغم من صغر مساحتها التي تقلل من درجة حرارة المدينة عامة .

3– إن مساحة الجزر الدافئة تقل في مدينة القطيف مقارنة بالدمام ويفسرذلك بطبيعة اتساع رقعة الأراضي المزروعة في القطيف .

شكل رقم (28) يوضح أحجام الجزر الحرارية خلال الخريف

Raster Attribute Editor - unsuperda...

File Edit Help

Layer Number:

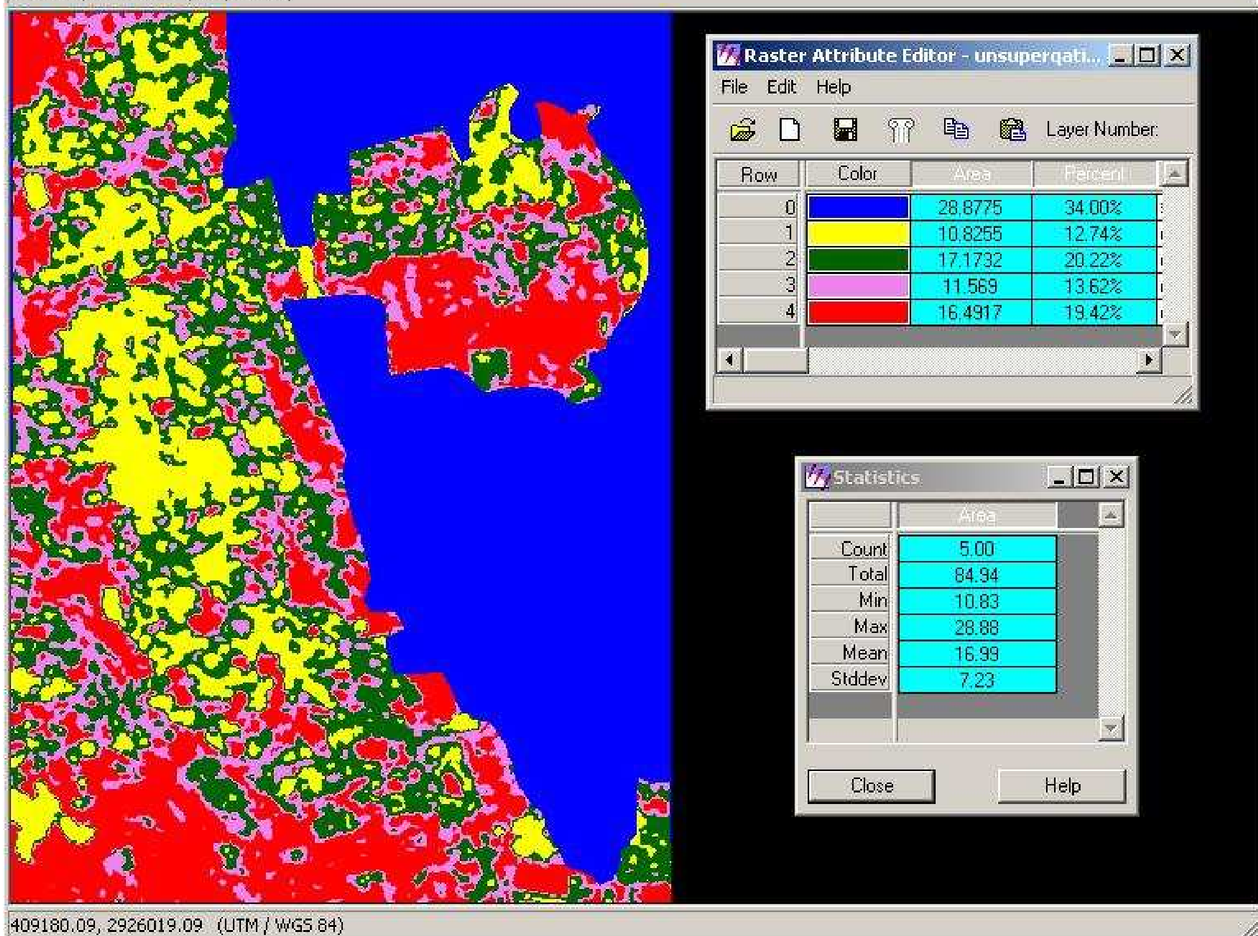
Row	Color	Area	Percent
0		47.5903	48.21%
1		14.009	14.19%
2		13.2934	13.47%
3		14.6036	14.79%
4		9.21592	9.34%

Statistics

	Area
Count	5.00
Total	98.71
Min	9.22
Max	47.59
Mean	19.74
Stddev	15.71

Close Help

421632.62, 2916895.15 (UTM / WGS 84)



الجزر الباردة نوعا	الجزر المعتدلة	الجزر الدافئة	الجزر الحارة	الجزر البحرية

عاشراً:- انحراف الجزر الحرارية عن درجة الحرارة المثلى في مدينة الدمام.

إن الفرق بين درجة الحرارة ودرجة الحرارة المثلى (5*) يبين مقدار الحاجة لكل حي للطاقة بغرض التبريد أو التدفئة وما يترتب على ذلك من تباين في قيمة الفواتير المدفوعة فالجزر الحرارية تغير من سرعة دوران الهواء في المدن وبالتالي يتناغم الطلب علي الطاقة مع مراكز الضغوط المنخفضة التي تتشكل محليا حسب نمط استخدام الأرض. و مقدار الفرق بين درجة الحرارة المثلى في الخريف والصيف يتباين من حي لأخر ويدل ذلك على أن حاجة الأحياء تتناسب مع مقدار هذا الفرق عن درجة الحرارة المثلى **خلال الصيف** تبلغ أقصاها في جميع الأحياء ولا يقل فرق ابرد الأحياء عن درجة الحرارة المثلى عن (16 ْم) بينما ترتفع لتبلغ أكثر من (35.77 ْم) في المناطق الصناعية مما يدلل على أن المخلفات الصناعية لها دور كبير في رفع درجات الحرارة وعموما يبدو أن حاجة المدينة للتبريد تكون كبيرة خلال الصيف في جميع أحياء المدينة .ويمكن الخروج من تحليل الفروق الحرارية للفترة الصيفية بالاتي :-

1. أن اقل الفروق الحرارية (16.73 ْم) سجلت في منطقة القلب في كل من حي مدينة العمال وابن خلدون والبادية بينما يرتفع الفرق الحراري الى (20.68 ْم) في حي المريكبات وحي النخيل والقزاز والمريكبات.
2. إن أقل الفروق الحرارية(16.73 ْم) سجلت في النواة الخارجية في حي المزروعية 0 بينما سجلت أعلاها في حي العزيزية والخضرية والريان والنزهة والاتصالات (23.10 ْم)
3. إن اقل الفروق الحرارية في الجناح الشرقي سجلت في حي النورس (20.68 ْم) بالنسبة للقطاع الشرقي بينما سجل أعلاها في معظم بقية الاحياء ومنها حي الصناعية الاولى و الحسام والقشلة والخالدية الشمالية والجنوبية وغيرها (23.9 ْم) .
4. إن اقل الفروق الحرارية في الجناح الغربي سجلت في حي الضباب (14 ْم) بينما سجل أعلاها في حي احد وبدر (35.77 ْم) .

أما خلال الخريف يلاحظ من الجدول أن أقل الفروق بين درجة الحرارة المثلى (4*) تسجل في الحدائق والمناطق المشجرة بفارق درجة حرارة يصل الي (8 ْم) .

بينما يتفاوت بعد الأحياء عن درجة الحرارة المثلى , **ففي أحياء منطقة القلب** يسجل حي البادية اقل الفروق في درجات الحرارة عن المثلى (2.44 ْم) يليه حي العدامة 5.91 ْم , بينما تسجل أعلى الفروق عن درجة الحرارة المثلى في حي المريكبات 9.70 ْم ويعلل ذلك اتساع المساحات المكشوفة الغير مبنية بهذا الحي مما يؤهلها لاكتساب نسبة كبيرة من الإشعاع الشمسي كما سبق القول , وبالنظر في بقية أحياء القلب نجد أن الفروق عن المثلى في بقية الأحياء تتراوح بين 7و8 ْم خلال الخريف وتشير الفروق السابقة إلى جودة المناخ خلال الخريف وقربه من درجة الراحة .

أما في أحياء النواة الخارجية فيسجل حي الحمراء وحي الزهور والنزهة اقل الفروق الحرارية عن المثلى (3 ْم) نسبة لقرب بعض هذه الأحياء من تأثير الخليج الملطف يليها حي المزروعية لنفس السبب تقريبا , أما أعلى الفروق (10.9 ْم) فقد تم تسجيلها في حي العزيزية والعنود والريان المحمدية وهي أحياء يتأثر بعضها بقربه من المنطقة الصناعية الثانية في شمال غرب الدمام كما أن البعض منها يمثل في معظمه أراضي مكشوفة .

وفي أحياء الجناح الشرقي يسجل قصر الخليج اقرب الدرجات الى درجة الحرارة المثلى بفضل عملية التشجير الواسعة التي تمت في منطقة القصر إضافة إلى النوافير المشيدة , ولا يتعدى فرق الدرجات عن 5 ْم , في حين تسجل أعلى الفروق (11 ْم) في كل من حي المنطقة الصناعية الاولى وفي كل من حي الحسام والقشلة في حين تراوحت في بقية أحياء شرق الدمام بين (7و10 ْم)

وفي غرب المدينة سجلت أقل الفروق في درجات الحرارة في حي الضباب (3.75 ْم) وكما سبق القول فإن هذا الحي تنتشر فيه الأحراش والأشجار الناتجة عن تسرب المياه مما يؤدي الى خفض درجة حرارة الحي بصورة ملحوظة ومقاسه(6*) . أما أعلى الفروق الحرارية(10.94) فقد سجلت في المنطقة الصناعية الثانية بالدمام نسبة لارتفاع الملوثات الهوائية كما يرتفع الفرق في كل من حي الشروق والأمانة يليها ضاحية الملك فهد والفرسان المنفتحة تماما على المؤثرات الصحراوية .

مما سبق يتضح الأتي : ـــ

1. إن اقل الفروق الحرارية سجلت في الخريف خلال يوم التصوير في حي البادية (2.44 ْم) .
2. إن أعلى الفروق الحرارية سجلت في المناطق الصناعية (11.5 ْم) .
3. سجلت فروق حرارية جيدة في قصر الخليج والضباب نسبة لكثافة التشجير والزراعة .
4. سجلت فروق حرارية جيدة في كل من حي العدامة , المزروعية , الحمراء , النزهة شرق العنود الناصرية , تراوحت بين (3و5 ْم) وسجلت هذه الفروق قريبا من تأثيرات الحدائق في هذه الأحياء

5. سجلت فروق مرتفعة (10ْم) في كل من حي العزيزية , العنود , الريان ,المحمديـــة ,الصـــفا , الأمانة , الشروق الفيحاء ومعظمها يقع في أطراف المدينة أو قريب من تأثير المناطق الصناعية أو يشكل معظم أراضيه مناطق فضاء .

تسجل فروق حرارية تتراوح بين (2و3ْم) لصالح قلب المدينة عن أطرافها ويعلل ذلك تركز الحدائق ومنظومة توزيعها وقيم مساحتها حيث ساهم التوسع في مساحات التشجير في المخطط البلدي القديم في تعديل المناخ نوعا مقارنة بالأحياء الجديدة في أطراف المدينة والتي شح بها مـــا يخصص من الأراضي لإقامة الحدائق والمتنزهات رغم حاجتها الكبيرة لذلك وصمم معظمهـــا لأغراض الأبنية السكنية .

وعليه يمكن التنبوء بأن أحياء القلب هي الأقرب لدرجات الحرارة المثلى في فترة الربيع والخريف في حين تمثل القطاع الأكثر دفئا خلال الشتاء , كما يمكن التبوء بأن حجم المستهلك من الطاقة الكهربائية لغرض التبريد والتدفئة يتناسب طرديا بالبعد عن وسط الدمام وعلية تزيد الأحمـــال الكهربائية بهذا الاتجاه .

كما يتضح مما سبق أن التشجير يلعب دور كبير في خفض درجات الحرارة وعليه فإن المدينـــة بحاجة لزيادة المساحات المشجرة بما يتناسب ومساحة المدينة وموقعهـــا المجـــاور للمـــؤثرات الصحراوية الحارة التي ترفع من درجات الحرارة معظم شهور السنة , كمـــا ينتقـــل عبرهـــا مؤثرات البرودة القارصة خلال الشتاء فيودي النبات دوره كمنظم لحـــرارة الفتـــرة الحـــارة والباردة من السنة . ويمكن إجمال نتائج الدراسة فيما يلي :-

النتائج :-

1. أن صور القمر الصناعي لاندسات5 TM ناجحة في رصد الجزر الحرارية في المـــدن المداريـــة وقادرة على رصد سلوكها وحركتها و أحجامها وموسميتها وعلاقة ذلك بـــنمط اســـتخدام الأرض . ومن جهة أخرى فان الأقمار الصناعية لاندسات لا توفر بيانات متصلة بالقياسات الفسيولوجية للإنسان والمتعلقة بشعوره بالراحة و الضيق من جراء الجزر الحرارية لذا فانه من المستحسن قياس هذه العناصر المتمثلة في الرطوبة النسبية واثر الرياح من محطات أرضية قريبة من بيئة الإنسان .
2. -إن الأبنية والعمران المخطط يقلل من درجة الحرارة في المدن الصحراوية .
3. إن نسيم البحر له تأثير واضح في توزيع درجة حرارة الأحياء الشرقية من مدينة الدمام .

4. إن قوة الجزر الحرارية في المستقبل ستكون كبيرة عامودياً إلى حد تؤثر في قوانين وميكانيكية اتجاه الرياح وقوة الموجات الراسية .بمعنى أن الجزر الحرارية سوف تؤثر في الطبقات الراسية للغلاف الغازي في المستقبل .
5. يمكن لصور الأقمار الصناعية أن تميز بصريا عدم تجانس درجات الحرارة بين المدينة والريف .
6. إن الدراسة المبكرة للجزر الحرارية واختلافاتها دوريا يساهم في اكتشاف الاختلال البيئي مبكرا سعيا لإزالته .
7. هناك ارتباط قوي بين إزالة النباتات وارتفاع درجة الحرارة يتضح ذلك من زيادة المساحة الدافئة .بمدينة القطيف الزراعية بسبب الاستمرار في تحويل المزارع إلى مخططات عمرانية . .
8. إن ارتفاع تركز الحدائق في أحياء وسط الدمام ساهم في الحد من ارتفاع وتراكم درجة الحرارة حيث تقل درجة حرارة هذه الأحياء مابين 1-3ْم مقارنة بأحياء غرب وشرق الدمام التي تكاد تنعدم فيها الحدائق .
9. إن المدن جيدة التخطيط المقامة في المناطق الصحراوية الحارة لها تأثير ايجابي على درجات الحرارة مقارنة بالدول المعتدلة والباردة حيث أن كثافة العمران في المدن المعتدلة والباردة يرفع من درجة الحرارة بعكس المدن الصحراوية المدارية التي يخف بها كثافة العمران المخطط من لفح الصحراء المدارية ووهجها الحار وللمدن المقامة في الصحراء أيضا تأثيرها الايجابي أيضا في الشتاء فتقلل من وطاءه البرد خلال الشتاء وتقلل من عدد أيام حدوث الصقيع .
10. لا يظهر النمط الواحد من الجزر الحرارية متصلاً عبر مساحات كبيرة في المدينة بل يتقطع بأنماط أخري يتسبب في ذلك نمط استخدام الأرض.
11. إن مواقع المدن الصناعية بالدمام يحتاج إلي إعادة تقيم حيث أنها تقع في اتجاه النمو العمراني ووسط الأحياء مما يجعلها تشكل خطرا في انتشار الملوثات الهوائية الضارة بالإنسان كما تساهم وبشكل كبير في رفع درجات الحرارة في الأحياء المطلة على الخليج العربي والتي كان من المفترض أن يخفض توغل نسيم البحر جزاً من حرارتها .
12. تتركز درجات الحرارة المثلى خلال الخريف في الحدائق والمناطق المزروعة , إضافة لأحياء منطقة قلب الدمام .
13. لا يسجل أي حي من أحياء الدمام درجات حرارة مثلى خلال الصيف .

التوصيات

1. -وضع اعتبارات للبيئة الصحراوية عند تخطيط المدينة ومراعاة اختيار مواد البناء ولون الدهان وزيادة عدد الحدائق ووجهة المباني ويفضل أن تتجه نحو الشرق بالنسبة لمدينة الدمام .
2. -تحتاج الأحياء الجديدة في غرب وشرق الدمام إلى أن تسور بحزم نباتية متتابعة تقلل من درجات الحرارة وتمنع وصول ذرا الأتربة والرمال للمناطق السكنية التي كثيرا ما تساهم في رفع درجات الحرارة خلال النهار في أحياء غرب الدمام كما تساهم في انتشار ظاهرة السديم في الأحياء القريبة من الشواطئ .
3. -العمل على تشجيع العمران في المناطق الصحراوية والاهتمام بتشجيرها فذلك يساهم في جودة الهواء
4. -الاهتمام بإنشاء الحدائق في مخططات الأحياء الجديدة كونها تلعب دورا هاما في تعديل خصائص المناخ ويمكن أن تستغل المساحات الفضاء الكثيرة في المدينة والمساحات الشاسعة المحيطة بها لهذا الغرض كما يمكن تشجير السباخ الساحلية بنباتات المانجروف .
5. -تقدير الأضرار المترتبة على تمركز الأعمال الصناعية في جنوب شرق وشمال غرب مدينة الدمام والتي كونت عليا جزر شديدة الحرارة تلعب الرياح دورا هاما في توزيع محصلتها على بقية الأحياء المجاورة لها في شرق المدينة وغربها .
6. -إجراء دراسات مشابهة للتأكد من أهمية رصد الجزر الحرارية بواسطة الأقمار الصناعية وفهمها في المدن المدارية .وإجراء العديد من الدراسات التي تكشف عن التغيرات المناخية في المملكة العربية السعودية بالوسيلة ذاتها .

الهوامش :-

(*1)يُعرف علم الاستشعار عن بعد بأنه استكشاف ودراسة الأهداف من بعد دون اتصال مباشر بها وذلك عن طريق تحليل الطاقة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من تلك الأهداف.ومن مميـــزات علم الاستشعار عن بعد :

- مكانية تغطية مساحة كبيرة من سطح الأرض في فترة زمنية قصيرة.
- إمكانية دراسة التغيرات للمناطق المطلوبة ومراقبتها بصفة دورية ومنتظمة في نفس الوقت
- إمكانية ربط البيانات بنظم المعلومات الجغرافية وذلك بإنشاء قاعدة معلومات جغرافية.
- توفير بيانات ومعلومات لمناطق يصعُب الوصول إليها.
- إمكانية إنتاج خرائط ومخططات رقمية ذات دقة عالية في البيانات.

(*2) المساحة محسوبة من قبل الباحثة من صورة القمر الصناعي لاندسات 5 TM لمدينة الـــدمام باستخدام برنامج الايرداس

(*3) استنتاج من الدراسة الميدانية للباحثة للإحياء باستخدام الرصد الطواف وبالمقارنة مع بيانات محطة رصد الظهران ومحطة رصد الدمام في المطارات .

(*4) تمت مقارنة نتائج النماذج بالمتوسطات والقراءات اليومية للحرارة في كل من محطـــة الـــدمام والظهران .

(*5) درجة الحرارة المثلى او الفعالة هي الدرجة التي يشعر عندها الإنسان بالراحة ويستطيع تحتها أن تؤدي وظائفه السوية بطاقتها كاملة فإذا ارتفعت درجة الحرارة عنها أحتاج للتبريد بينما يحتاج للتدفئة اذا انخفضت عنها وقد حددت هذه الدرجة عند حبيب 1427 في المنطقة الشرقية بـــ (21.1 ْم) (70 ْ ف) في الفترة الباردة من العام وبـــ (23.8 ْم) (75 ْف) في الفترة الدافئة) واعتمدت الدراسة على ما حددته حبيب في دراستها .

(*6) تم رصد درجات الحرارة في هذا الحي من قبل الباحثة عن طريق استخدام السيارة الطوافة التي جابت الحي للتأكد من معطيات الصور الفضائية

المراجع

أولا :–المصادر :

1– أمانة مدينة الدمام ,وكالة التعمير والمشاريع ,الإدارة العامة للتخطيط العمراني , مشروع تطـــوير نظم المعلومات الجغرافية , المرحلة الأولى , لوحة رقم 1 **أحياء مدينة الدمام** تاريخ اللوحة 25شوال 1426 هـــ .

2– المؤسسة العامة للأرصاد وحماية البيئة **التقرير المناخي اليومي لمطار الملك فهد الدولي ومطـــار الظهران على قرص مرن لعام 2001م.**

3– المساحة العسكرية (خريطة طبوغرافية لمدينة الدمام)

3– مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية 2001 **صورة القمر الصـــناعي لاندســـات TM 5 للمنطقة الشرقية بتاريخ 11/2/ 2001م وتاريخ 7/29 /2001م** .

4–وزارة الاقتصاد والتخطيط ,مصلحة الإحصاءات العامة **النتائج الأولية للتعداد العام للســـكان والمساكن 1425 هـــ 2004 م .**

5– وزارة الاقتصاد والتخطيط ,مصلحة الإحصاءات العامة **بيان بعدد السكان والمساكن موزعين حسب الجنس والجنسية في أحياء مدينة الدمام 1413هــــ .**

6– وزارة الشئون البلدية والقروية, وكالة الوزارة لتخطيط المدن , المديرية العامة للشـــئون البلديـــة والقروية بالمنطقة الشرقية **تقرير نطاق النمو العمراني لمدينة القطيف** هـــ1408 -1988م .

7– زكي محمد على فارسي **خريطة ودليل مدن المنطقة الشرقية الدمام الخبر الظهران القطيف .**

ثانياً – المراجع العربية :

1 –الشمري , نوف شافي فلاج **التركيب الداخلي لمدينة الدمام** (دراسة في جغرافية العمران) رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الآداب للبنات بالدمام .

2 –حبيب بدرية محمد عمر (2004): **أقاليم الراحة الفسيولوجية في المملكة العربية السعودية (تطبيق أنموذج تيرجنج المعدل**) ، سلسلة دراسات جغرافية ، الجمعية الجغرافية السعودية ، جامعة الملك سعود ،المملكة العربية السعودية ، الرياض 0

3- حبيب بدرية محمد عمر (2005 م) **المناخ والحاجة الى تكييف الهواء في وسط وجنوب غرب المملكة العربية السعودية (دراسة مقارنة)** الجمعية الجغرافية الكويتية , الكويت

4-حبيب بدرية محمد عمر 2006 م"**درجة حرارة أيام "للتدفئة والتبريد عند عتبات حرارية متباينة في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية وعلاقتها باستهلاك الطاقة (دراســـة في المناخ التطبيقي)** بحوث جغرافية , الجمعية الجغرافية السعودية .

5 -مناصرة، محمود 1985 م **الجزيرة الحرارية لمدينة عمان** رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، الجامعة الأردنية ، عمان 0

6 -عبد اللطيف ،يوسف 2000م **مناطق الحرارة المثلى في مدينة القاهرة: دراسة في جغرافية المناخ الحضري** ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد السادس والثلاثون ، الجزء الثان0

7 -معتوق ،امل عبد العظيم 2006 م **العلاقة بين المناخ والعمران في غرب الدلتا** (دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي دراسة تطبيقية على مدينة دمنهور 0رسالة ماجستير غير منشورة ,جامعة الاسكندرية , فرع دمنهور ، قسم الجغرافيا .

ثالثاً :-المراجع بالغة غير العربية :

1. -Atkinson , B,W 1977 **Urban effects on precipitation** :An investigation of London s influence on the severe storm of August , Dept, Geog , Queen Mary Coll,London , Occ, pape
2. -Andrew C. Comrie. 2000: **Mapping a Wind–Modified Urban Heat Island in Tucson, Arizona (with Comments on Integrating Research and Undergraduate Learning).** Bulletin of the American Meteorological Society: Vol. 81, No. 10, pp. 2417–2431.
3. -Baik Jong-Jin, Kim Yeon-Hee and Chun Hye-Yeong . 2001: **Dry and Moist Convection Forced by an Urban Heat Island.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 40, No. 8, pp. 1462–1475.
4. -Bornstein Robert D.. 1968: **Observations of the Urban Heat Island Effect in New York City.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 7, No. 4, pp. 575–582.

5. -Barsi Julia A., Barker John L., Schott John R 2003. **An Atmospheric Correction Parameter Calculator for a Single Thermal Band Earth-Sensing Instrument** Canadian Jounal of Remote Sensing. Vol. 28, No. 2, pp. 141-153, April
6. -Cenedese A. and Monti P. . 2003: **Interaction between an Inland Urban Heat Island and a Sea-Breeze Flow: A Laboratory Study.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 42, No. 11, pp. 1569–1583.
7. -Douglas M. Leahey and James P. Friend. 1971: **A Model for Predicting the Depth of the Mixing Layer Over an Urban Heat Island with Applications to New York City.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 10, No. 6, pp. 1162–1173.
8. -Fast Jerome D, Torcolini Joel C. and Redman Randy . 2005: **Pseudovertical Temperature Profiles and the Urban Heat Island Measured by a Temperature Datalogger Network in Phoenix, Arizona.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 44, No. 1, pp. 3–13.
9. -Gallo Kevin P and Owen Timothy W. . 1999: **Satellite-Based Adjustments for the Urban Heat Island Temperature Bias.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 38, No. 6, pp. 806–813.
10. -Grady P. Dixon and. Mote Thomas L. 2003: **Patterns and Causes of Atlanta's Urban Heat Island–Initiated Precipitation.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 42, No. 9, pp. 1273–1284.
11. -Hafner Jan and . Kidder Stanley Q. 1999: **Urban Heat Island Modeling in Conjunction with Satellite-Derived Surface/Soil Parameters.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 38, No. 4, pp. 448–465.
12. -Hawkins Timothy W, Brazel Anthony J. , . Stefanov William L, Bigler Wendy and Saffell Erinanne M. . 2004: **The Role of Rural Variability in Urban Heat Island Determination for Phoenix, Arizona.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 43, No. 3, pp. 476–486.
13. -Kessler,A,1985 **Heat balance climatology** , In Essenwanger, B,M ,(ed)World Survey of Climatology .Vol . IA General climatology . Elsevier .Amsterdam .

14. -kevin P. Gallo and Timothy W. Owen. 1999: **Satellite-Based Adjustments for the Urban Heat Island Temperature Bias.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 38, No. 6, pp. 806–813
15. -Kim Yeon-Hee and Baik Jong-Jin . 2002: **Maximum Urban Heat Island Intensity in Seoul.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 41, No. 6, pp. 651–659.
16. -Kim Yeon-Hee and Baik Jong-Jin . 2005: **Spatial and Temporal Structure of the Urban Heat Island in Seoul.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 44, No. 5, pp. 591–605.
17. -Kurbatskii Albert F. . 2001: **Computational Modeling of the Turbulent Penetrative Convection above the Urban Heat Island in a Stably Stratified Environment.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 40, No. 10, pp. 1748–1761.
18. -Kusaka Hiroyuki and Kimura Fujio . 2004: **Thermal Effects of Urban Canyon Structure on the Nocturnal Heat Island: Numerical Experiment Using a**
19. -Kopec Richard J. 1970: **Further Observations of the Urban Heat Island in a Small City.** Bulletin of the American Meteorological Society: Vol. 51, No. 7, pp. 602–606.
20. -

landsberg , H.E. 1981**City climate** , In Landsb H.E.(ed)General Climatology . World Survey of ClimatologyElsevier.Amsterdam

21. -Leonard O. Myrup. 1969: **A Numerical Model of the Urban Heat Island.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 8, No. 6, pp. 908–918
22. -Miess, M 1979 **The climate of cities** In Laurie ,I.C(ed) Nature in Cities. Wiley ,Chi Chester 0
23. -Markham, B.L and J.L. Barker, 1987. **Thematic Mapper bandpass solar exoatmospherical radiances**, Int. J.of Remote Sensing 8(3): 517-523
24. -Markham, B.L and J.L. Barker J .L .,1986 **Landsat Mss and TM Post –Calibration Dynamic R anges , Exostmospheric Reflectances and At-Satellite Temperature EOSAT Landsat Technical Notes.** NO 1,August , EOSAT , Lanham , Maryland .

25. -Mihalakakou Giouli , Flocas Helena A. , Santamouris Manthaios and Helmis Costas G. . 2002: **Application of Neural Networks to the Simulation of the Heat Island over Athens, Greece, Using Synoptic Types as a Predictor.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 41, No. 5, pp. 519-52

26. -Morse Anthony, Tasumi Masahiro, Richard G. Allen William J. Kramber 2000 **Final Report Application of the SEBAL Methodology for Estimating Consumptive Use of Water and Streamflow Depletion in the Bear River Basin of Idahothrough Remote Sensing .** University of Idaho, Department of Biological and Agricultural Engineering Submitted to The Raytheon Systems Company .Earth Observation System Data and Information System Project December 15, 2000 .

27. -Morris C. J. G. , I. Simmonds and Plummer N. . 2001: **Quantification of the Influences of Wind and Cloud on the Nocturnal Urban Heat Island of a Large City.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 40, No. 2, pp. 169–182.

28. -Oke T. R. and East, C. 1971 **The urban boundary layer in Montreal .**Boundary-Layer Met**. 1**

29. -Olfe D.B. and Lee R.L. . 1971: **Linearized Calculations of Urban Heat Island Convection Effects.** Journal of the Atmospheric Sciences: Vol. 28, No. 8, pp. 1374–1388.

30. -Parry , M . 1966 **The urban ;heat island ;**In Tromp ,S. W. and Weite , W. H .(eds) Biometeorology, 2. Pergamon , Oxford and London 0

31. -Peterson .J. T. 1971 **Climate of city ;**In Detwyler .T. R . (ed) Man, s, Impact on Environment McGraw-Hill, New York

32. -Pal Arya Jie Lu, S, Snyder William H. and Lawson Robert E. Jr.. 1997: **A Laboratory Study of the Urban Heat Island in a Calm and Stably Stratified Environment. Part II: Velocity Field.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 36, No. 10, pp. 1392–1402.

33. -Pal Arya Jie Lu, S, Snyder William H. and Lawson Robert E. Jr.. 1997: **A Laboratory Studof the Urban Heat Island in a Calm and Stably Stratified**

Environment. Part I: Temperature Field. Journal of Applied Meteorology: Vol. 36, No. 10, pp. 1377–1391

34. -Preston R.A. -Whyte. 1970: **A Spatial Model of an Urban Heat Island.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 9, No. 4, pp. 571–573

35. -Raymond William H, Robert M. Rabin and. Wade Gary S. 1994: **Evidence of an Agricultural Heat Island in the Lower Mississippi River Floodplain.** Bulletin of the American Meteorological Society: Vol. 75, No. 6, pp. 1019–1025.

36. -Terjung , W ,H, 1970 **Urban energy balance climatology** .Geo .Rev 60 0

37. -Terjung , W ,H, and Louis ,S.S. F (1973) **Solar radiation and urban heat islands** Ann Amer .Geog.63 0

38. -Terjung , W ,H,and Rourky , p ,A , 1981 **Energy input and resultant surface temperatures for individual urban interfaces .**Archiv .Met .Geophys .Biokl .B , 290

39. Terjung , W ,H,and Rourky , p ,A 1980 **Simulating the causal elements of urban heatisland .** Boundary- layer Met. 19 0

40. -Tyson , P. D. Garstang , M. and Emmitt , G. D. 1973 **The structure of heat islands** Occasional paper No12 . Dept . of Geography and Environmental Studies University of the Witwatersrand , Johannesburg

41. -Thomas C. Peterson and Timothy W. Owen. 2005: **Urban Heat Island Assessment: Metadata Are Important.** Journal of Climate: Vol. 18, No. 14, pp. 2637–2646.

42. Yang Hequn ;Yong Liu 2004 **A satellite remote sensing based assessment of urban heat island in lanzhou city northwest china** Key Laboratory of Western China s Environmental System MOE Lanzhou University , Lanzhou 730000, China

43. -Yang Jiansheng Wang Y.Q2005 .**Estimation of Land Surface Temperature using Landsat-7 ETM+ Thermal Infrared and weather Data.** Department of Natural Resources Science. University of Rhode Island Kingston, RI 02881, USA

44. -Yoshikado Hiroshi and Tsuchida Makoto . 1996: **High Levels of Winter Air Pollution under the Influence of the Urban Heat Island along the Shore of Tokyo Bay.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 35, No. 10, pp. 1804–1813.

45. -Vukovich Fred M and King William J. . 1980: **A Theoretical Study of the St. Louis Heat Island: Comparisons Between Observed Data and Simulation Results on the Urban Heat Island Circulation.** Journal of Applied Meteorology: Vol. 19, No. 7, pp. 761–770.

46. -VUKOVICH FRED M. . 1971: **THEORETICAL ANALYSIS OF THE EFFECT OF MEAN WIND AND STABILITY ON A HEAT ISLAND CIRCULATION CHARACTERISTIC OF AN URBAN COMPLEX.** Monthly Weather Review: Vol. 99, No. 12, pp. 919–926.

47. -Word Meteorological Organization 1970 **Urban climates** WMO Technical Note No.108

ABSTRACT

The(UHI) not only affects the climatic comfort of the urban population, their health and leisure time activities but also has considerable economic effects. By raising the temperature, The objective of this paper is to investigate the phenomena of Urban Heat Islands (UHI) in Dmmam city in kingdom of Saudi Arabia. The study also aims at analyzing and comparing surface temperature differences in urban areas among different land cover types using Landsat Tm 5 thermal infrared imagery 2001 . The significance of understanding the impacts of urbanization on climate in Dmmam city .

D. Badriah Mohammad Habib

Geographical Department

Dmmam

2006